



## ŘADA PRO KONSTRUKTÉRY

ČASOPIS PRO ELEKTRONIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XXXVII/1987 ●● ČÍSLO 4

### V TOMTO SEŠITĚ

Urychlení, přestavba, kvalita... 121

### PŘIJÍMAČE PRO PŘÍJEM BAREVNÉ TELEVIZE

#### Signálová část přijímačů

1. Úvod.....	122
2. Základní obvodová koncepce tuzemských BTVP.....	122
Přijímače s tyristorovým řádkovým rozkladem.....	123
Přijímače s rozkladovou a napájecí částí IPSALO.....	123
Přijímače s pulsním napájecím zdrojem.....	124
3. Signálové a dekódovací obvody.....	124
3.1 Kanálové voliče.....	128
3.2 Jednotky předvolby.....	132
3.3 Jednotky programové volby.....	133
3.4 Obrazové ml obvody a obvody AFC.....	137
3.5 Obvody ke zpravování zvuko- vého signálu.....	146
3.6 Dekódovací obvody chromi- nančního signálu.....	151

**Napěťová syntéza** s aplikací elekt-  
ronické programovatelné paměti  
pro rozhlasové a televizní přijíma-  
če (dokončení z AR B3/87)..... 157

Opravy k AR B1/87..... 159

Inzerce..... 159

### AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA B

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství NAŠE VOJSKO,  
Vladislavova 26, 133 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7. Šéf-  
redaktor ing. Jan Klabal, Redakční radu řídí ing.  
J. T. Hyán. Redaktor L. Kalousek, OK1FAC.  
Redakce Jungmannova 24, 113 66 Praha 1, tel.  
26 06 51-7, šéfredaktor linka 354, redaktor linka 353,  
sekretářka linka 355. Ročně vyjde 6 čísel. Cena výtisku  
5 Kčs, pololetní předplatné 15 Kčs, Rozšiřuje PNS,  
v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství NAŠE VOJ-  
SKO, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky  
přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahra-  
nicí vyřizuje PNS, ústřední expedice a dovoz tisku, závod  
01, Kalfkova 9, 160 00 Praha 6. Tiskne NAŠE VOJSKO,  
n. p., závod 08, 160 05 Praha 6, Vlastina ulice č. 889/23.  
Za původnost a správnost příspěvku odpovídá autor.  
Návštěvy v redakci a telefonické dotazy po 14. hodině.  
Číslo indexu 46 044.

Toto číslo má vyjít podle plánu 31. 7. 1987.  
© Vydavatelství NAŠE VOJSKO.

# URYCHLENÍ, PŘESTAVBA, KVALITA

(Pokračování)

Posledně jsme si uvedli stručný ob-  
sah dvacátého prvního bodu zásad  
přestavby, který se týká komplexního  
přebudování velkoobchodních a ná-  
kupních cen. Kromě již uvedených  
důvodů k přestavbě cen by nové ceny  
měly zajišťovat cíle v plánovaném sni-  
žení nákladů, ve zpevnění a zracionalí-  
nění kursů Kčs a v přiblížení relací  
a úrovní velkoobchodních, nákupních  
a zahraničních cen. Tím by se mělo  
odstranit např. množství nežádoucích  
dotací a přerozdělovacích procesů.

Důsledkem přebudování velkoob-  
chodních cen by měla být i plynulá  
aktualizace cen, diferenciace jejich  
vztahu podle míry efektivity dovozu,  
popř. vývozu, kvality a technické po-  
krokovosti produkce. Tato systematic-  
ká objektivizace cen by však měla být  
ovlivňována především tlakem plánu  
a nástroji hmotné stimulace na snižo-  
vání společenských nákladů při nejširší  
společenské kontrole cen odběrateli  
a spotřebiteli. To by mělo kromě jiného  
vytvořit předpoklady k tomu, aby bylo  
možno průkazně zjišťovat komparativní  
výhody z mezinárodní dělby práce.

Bod 22 Zásad určuje tvořit důsledněji  
kursy Kčs k zahraničním měnám a to  
na základě vztahu úrovně vnitřních  
a zahraničních cen, směřovat k uplat-  
ňování jednotných kursů a státem  
regulované směnitelnosti měny. Dále  
kursy trvale zpevňovat v závislosti na  
zvyšování efektivity vývozu a zdoko-  
nalování finančních nástrojů. Kursy by  
také měly zastávat kritériální funkci při  
srovnávání naší a zahraniční produkti-  
vity práce a mělo by být možno využívat  
je i jako jednoho z nástrojů obrany proti  
pronikání zahraničních inflačních vlivů  
do čs. ekonomiky.

Bod 23 Zásad pojednává o nutnosti  
spojoovat zdokonalování hodnotových  
nástrojů s vytvářením předpokladů  
k přestavbě celého integračního me-  
chanismu, zejména úlohy kolektivní  
měny (převoditelného rublu), jakož  
i směnitelnosti národních měn navzá-  
jem.

Nutnost propracovat kritéria úvěrové  
emise a jejího směřování do základních  
oblastí tvorby a užití národního důcho-  
du tak, aby spolehlivěji odrážela reálné  
materiálové krytí peněžních prostředků  
organizací, státu i obyvatelstva zbožím  
a službami, aby přispěla k plánovitému  
zabezpečování rovnovážnosti čs. eko-  
nomiky, stability kupní síly měny  
a sociálních jistot obyvatelstva, je obsa-  
hem 24. bodu Zásad. V této souvislosti  
je třeba i přizpůsobit úlohu SBČS.

Další bod hovoří o nutnosti posílit  
podnikatelskou funkci poboček bank,  
přičemž ukládá zásadně neposkytovat  
úvěry na krytí nedostatků v hospodaře-  
ní, ale poskytovat je především na  
nejefektivnější směry činnosti organi-  
zací, popř. na krytí momentálního ne-  
dostatu prostředků. Úvěrování organi-  
zací by tedy mělo být spojeno pouze  
s těmi kritérii, odvoody, normativy  
a úkoly, které jsou výstupem státního  
plánu u organizací s platební schop-  
ností, v žádném případě by úvěry  
neměly být poskytovány organizacím  
s trvalou potřebou oběžných prostřed-  
ků.

Dvacátý šestý bod Zásad ukládá  
těsně spojoovat objektivizaci celého  
komplexu hodnotových nástrojů  
a zvláště cen s programovým pláno-  
vým zabezpečováním globální i struktu-  
rální ekonomické rovnováhy v oblasti  
osobní i společenské spotřeby obyva-  
telstva, v oblasti výrobní spotřeby,  
investic, pracovních sil a platebních  
vztahů se zahraničím. K tomu je třeba  
dbát na rovnovážnost státního rozpo-  
čtu, a kromě jiného, hospodárným  
vynakládáním zdrojů a účinnějším  
plánovitě usměrňovaným tlakem vněj-  
ších ekonomických vztahů vyvozovat  
důraz na žádoucí vývoj společenské  
produktivity práce v ČSSR.

27. bod Zásad ukládá orientovat  
důsledněji využívání principu rozdělo-  
vání a odměňování podle konečných  
výsledků práce především na zásadní  
zvýšení účinnosti všech stimulačních  
systémů na úrovni hospodářské orga-  
nizace, pracovního kolektivu a jednot-  
livců. Společenské zdroje přitom umís-  
ťovat do nejefektivnějších směrů rozvo-  
je národního hospodářství. Přejít od  
dosud nejrozšířenějšího rozdělování  
podle individualizovaných ukazatelů či  
podmínek k rozdělování podle jednot-  
ných, objektivizovaných společenských  
kritérií efektivity. Základní pravidla  
a proporce tvorby a užití těchto zdrojů  
stanovit centrálně v souladu se socialis-  
tickým charakterem výrobních vztahů.

Zásadní jednotnost normativů, odvo-  
dů a dalších pravidel pro rozdělování  
zdrojů by měla být rozhodujícím před-  
pokladem pro objektivní diferenciaci  
nejen ve výdělích uvnitř organizací,  
ale především ve všech důchodech  
a tím i průměrných výdělích mezi  
organizacemi — to je požadavek 28.  
bodu Zásad. K tomu je třeba důsledně  
uplatnit chozrasčotní závislost nároků  
organizace na její skutečný přínos pro  
společnost. Žádoucí typ diferenciace  
v rozdělování by měl mít za následek  
vytvoření náročné kritériální a so-  
ciálně spravedlivého ekonomického  
prostředí jako základní podmínky pro  
přechod k intenzivnímu typu rozvoje.  
Jednotné kritériální nástroje, normativ-  
ně určené, by měly pomoci objektivně  
hodnotit rozdílnost výsledků hospoda-  
ření organizací, rozlišit zaostávající  
a progresivní výrobní programy, pod-  
něcovat socialistické podnikání, soutě-  
živost a iniciativu. K realizaci struktu-  
rálních záměrů hospodářské politiky státu  
využívat diferencované nástroje k po-  
poře nebo útlumu vybraných oborů  
nebo výroby.

29. bod Zásad pojednává o nutnosti  
uplatnit v oblasti mezd v celé ekono-  
mice jednotné tarify pro tvorbu základ-  
ních mezd podle vykonané práce, pří-  
tom ovšem mnohem výrazněji posílit  
úlohu těch složek mezd, které jsou  
spojeny se skutečnými zásluhami  
a konečnými výsledky činnosti jednot-  
livců, pracovních kolektivů a organizací  
pro společnost (výsledková složka  
mezd). Současně s tím brát ohled na  
zapojení do mezinárodní dělby práce.

Využití závislosti vývoje mezd na vývoji čisté produkce a to s podmínkou, že má organizace vytvořeny disponibilní zdroje čistého důchodu. Jako variantu použít závislosti přírůstku mezd (popř. jen přírůstku výsledkových mezd) na přírůstku čistého důchodu.

30. bod Zásad určuje cílevědomě a podstatně zvětšovat pravomoc organizací v určování směrů využívání zdrojů a posilování účasti kolektivů pracujících v této oblasti, a to především cestou jejich účasti na tvorbě i realizaci hospodářských plánů i sociálních programů organizací, rozvíjením brigád-

ních forem organizace práce a odměňování, úlohy kolektivních smluv apod. Přednostně zabezpečovat systémem rozdělování reprodukci socialistického vlastnictví a centrální záměry v proporcích i tempech, růstu individuální a společenské potřeby.

31. bod Zásad se týká rozdělování důchodů organizací, především mezd, závislých na jejich hospodářských výsledcích. Ty je třeba účelněji provázet s rozdělováním fondů společenské spotřeby zejména ve zdravotnictví, školství, důchodovém a nemocenském zabezpečení, v oblasti rekreace apod.,

se zajišťováním restrukturalizace a re-kvalifikace pracovníků, se sociálními výhodami na úseku pracovní doby, dovolené a rozvíjením dalších prvků sociálního programu.

Dále je třeba přehodnotit vzájemné proporce i formy odměn podle práce, sociálních příjmů a výhod, zdokonalit tyto vzájemné proporce zejména s ohledem na dosažený stupeň rozvoje životní úrovně i mzdové diferenciace, změn ve struktuře zájmů pracujících. Především však zabezpečit účinnější vliv celého sociálního programu na intenzifikaci čs. ekonomiky.

(Dokončení příště)

## Přijímače pro příjem barevné televize

### SIGNÁLOVÁ ČÁST PŘIJÍMAČŮ

Ing. Milan Žebrák

Toto a příští číslo AR pro konstruktéry je věnováno popisu činnosti a opravám tuzemských přijímačů barevné televize, nechybějí ani popis nastavovacích postupů a popis dálkového ovládání. Redakce se domnívá, že tím alespoň částečně splácí dluh, který v této oblasti elektroniky má, a který byl způsoben převážně tím, že činnost a především opravy přijímačů pro barevnou televizi včetně jejich nastavování vyžadují jak velké teoretické, tak i praktické znalosti a navíc i neběžné vybavení přístroji, a proto se poněkud vymykají z běžné publikované problematiky.

#### 1. Úvod

Cílem tohoto čísla Amatérského radia pro konstruktéry není podat konkrétní návod na zjištění a odstranění jednotlivých závad „barevných“ televizních přijímačů. Vytvoření podrobné opravářské „kuchařky“ by jistě uvítali jak profesionálové, tak zejména amatéři, kteří se zajímají o televizní techniku. Avšak realizovat ve skutečnosti tak podrobný návod na opravy televizních přijímačů by bylo možné pouze tehdy, kdyby se opakovaně vyskytoval jen konečný počet určitých závad. V každém jiném případě by takto koncipovaná publikace nemohla postihnout všechny možné případy poruch a tudíž by ztrácela svůj smysl. To se týká i televizních přijímačů, popisovaných v tomto čísle AR, neboť u tuzemských barevných televizních přijímačů posledních let se prakticky, až na některé výjimky, nevyskytují typické závady. To svědčí sice o zvýšené spolehlivosti televizních přijímačů, avšak na druhé straně tato skutečnost ztěžuje jejich opravy do té míry, že v případě závady nejde většinou o výměnu či opravu poruchové součástky nebo dílu televizního přijímače, ale o vadnou součást, která se vyskytla prakticky nahodile, a k jejímuž nalezení vede pouze logický postup plynoucí z dokonalé znalosti obvodového řešení přijímače.

V tomto smyslu bychom rádi tímto číslem AR pomohli všem, kteří se

k opravě televizních přijímačů dostanou, ať již při výkonu svého povolání, nebo z vlastního zájmu. V následujících kapitolách se snažíme pokud možno podrobně vysvětlit funkci jednotlivých částí současných tuzemských barevných televizních přijímačů do té míry, aby závada a vadný díl či součástka mohly být lokalizovány nikoli na základě dlouholeté opravářské praxe, ale na základě znalosti správné funkce jednotlivých obvodů přijímače.

V souvislosti se způsobem nalezení závady je nutno se zmínit alespoň v krátkosti o potřebné měřicí technice. Hned úvodem musí být řečeno, že čím skromnější přístrojové vybavení a jednodušší měřicí technika jsou k dispozici, tím obtížnější je rychlé a přesné určení závady. Naprostou nezbytností je dobrý osciloskop, nejvhodnější je typ se šířkou pásma alespoň 10 MHz, nejlépe dvoukanálový s dvojitou časovou základnou. Určení závady ve většině případů závisí právě na správném a přesném vyhodnocení tvaru a úrovně napětí či proudu v obvodech přijímače. Ještě větší nároky jsou kladeny na měřicí techniku pro optimální nastavení televizního přijímače a o barevných přijímačích platí toto pravidlo dvojnásobně. S ohledem na reálné možnosti přístrojového vybavení většiny amatérů je však obvykle nutno vystačit i s jednoduchým jednokanálovým osciloskopem se šířkou pásma několik MHz. Práce je ovšem v tomto případě obtížnější a nastavení přijímače méně přesné.

Dalším problémem, zejména při nastavování přijímačů, je zdroj vhodného měřicího signálu. Kvalitní měřicí signály

poskytuje barevný zkušební obrazec vysílaný v určitých hodinách. Plně využít zkušebního obrazce (monoskopu) však lze pouze ve spojení se speciálním osciloskopem s výběrem řádků. Navíc v souvislosti s rozšiřováním vysílacího času programu Československé televize je zkušební obrazec vysílán prakticky už jen v dopoledních hodinách v pracovních dnech a v tuto dobu je přístupný většinou pouze profesionálním opravářům. Ve dnech pracovního klidu je doba vysílání zkušebního obrazce poměrně krátká, což ztěžuje jeho využití v tuto dobu. Nejvhodnějším řešením je použít vlastní televizní generátor. Na stránkách AR byly již několikrát publikovány konstrukce televizních generátorů pro černobílou televizi. Vhodný typ „barevného“ televizního generátoru lze nalézt např. v [1].

Tyto úvodní řádky nemají za úkol odradit čtenáře od této problematiky. Je však nutno si uvědomit, že obvodová i koncepční řešení současných barevných televizních přijímačů se dosti značně liší od jejich předchůdců. Tato odlišnost vyžaduje nejen poněkud jiný přístup k opravě přijímače, ale klade zejména větší nároky na teoretické znalosti a měřicí a zkušební techniku.

#### 2. Základní obvodová koncepce tuzemských barevných televizních přijímačů

Na následujících stránkách jsou popisovány tuzemské barevné televizní přijímače od typu COLOR 110 až po současně vyráběné typy přijímačů, určené pro příjem barevného televizního signálu. Tuto řadu televizních přijímačů lze rozdělit na tři základní skupiny, které se zcela liší základní koncepcí obvodového řešení barevného televizního přijímače:

- přijímače s tyristorovým řádkovým rozkladem,
- přijímače s rozkladovou a napájecí částí typu IPSALO,
- přijímače s pulsním napájecím zdrojem.

První skupinu tvoří přijímače, jež jsou galvanicky spojeny se sítí. Všechny typy přijímačů z následujících dvou skupin jsou již řešeny jako přijímače s bezpečnostním oddělením od sítě.

## Přijímače s tyristorovým řádkovým rozkladem

Do této skupiny patří typy COLOR 110, COLOR 110 ST, popř. COLOR 110 ST II, COLOR 429 a COLOR 424. Všechny tyto typy jsou prakticky totožné až na malé odchylky v zapojení, vyplývající ze změny původní obrazovky s toroidním vychylovacím systémem u typu COLOR 110 za obrazovky se sedlo-toroidním vychylovacím systémem u následujících typů. Další drobné odchylky v zapojení souvisí s použitím dálkového ovládání u typu COLOR 110 ST II a COLOR 429, s použitím obrazovky o menší úhlopříčce u typu COLOR 424 či z drobných úprav ovládacích prvků přijímačů. Všechny tyto typy lze charakterizovat jediným blokovým schématem (obr. 1), z něhož je patrné uspořádání jednotlivých funkčních bloků.

Všechny obvody přijímače jsou galvanicky spojeny se sítí, pouze anténní vstup je oddělen bezpečnostními oddělovacími kondenzátory, umístěnými přímo v anténním konektoru, výstup zvukového doprovodu pro připojení magnetofonu či sluchátek je oddělen oddělovacím transformátorem. Při opravách přijímače tohoto typu bezpodmínečně platí, že přijímač musí být z bezpečnostních důvodů napájen přes síťový oddělovací transformátor. Přepólování síťové zástrčky neodstraní síťové napětí ze šasi přístroje, neboť síťový usměrňovač je v můstkovém zapojení!

Vysokofrekvenční signál z televizní antény je selektivně zesílen kanálovým voličem a ze vstupního signálu a signálu oscilátoru je ve směšovači vytvořen mezifrekvenční signál. Ten je v bloku obrazové mezifrekvence dále selektivně zesílen obvody soustředěné selektivity a několikastupňového zesilovače a dále demodulován synchronním detektorem na nízkofrekvenční obrazový (video) signál. Součástí bloku obrazové mezifrekvence jsou i obvody pro vytváření řídicího napětí AVC, jednak k řízení zisku mezifrekvenčního zesilovače, jednak k řízení zisku ka-

nálového voliče. Současně je odtud odebrán signál pro obvody AFC k automatickému doladování kanálového voliče (tzv. tuneru).

Přes vstupní filtr v bloku pro zpracování zvukového doprovodu je odebrán zvukový signál mezifrekvenčního kmitočtu, který je po zesílení a omezení demodulován kmitočtovým diskriminátorem. Po zesílení v koncovém zesilovači je nf signál přiveden na reproduktor.

Pro zpracování televizního signálu v obvodech jasového a chrominancního kanálu je videosignál odebrán přes odlaďovač zvukového mezifrekvenčního signálu 6,5 MHz. Odtud je také videosignál přiváděn do synchronizačních obvodů, vytvářejících řádkové a snímkové synchronizační impulsy pro synchronizaci příslušných rozkladových obvodů. Přes horní propust a odlaďovač signálu zvukového mezifrekvenčního kmitočtu 5,5 MHz je dále videosignál přiváděn na dvounormový dekoder barev a na automatický přepínač PAL/SECAM, který automaticky přepíná dekoder podle druhu normy přijímaného televizního signálu.

Jasový signál je přes odlaďovač signálů barvosných kmitočtů a jasové zpěťovací vedení přiveden spolu s rozdílovými signály (R-Y) a (B-Y) z výstupu dekoderu na maticové obvody pro vytvoření zeleného rozdílového signálu (G-Y). Součástí těchto obvodů jsou i zesilovače pro řízení jasu, kontrastu a barevné sytosti, řízené ss napětím z ovládacího panelu přijímače. Všechny tři rozdílové barevné signály jsou spolu s jasovým signálem přivedeny do bloku obrazových (video) zesilovačů, v němž jsou vytvořeny a zesíleny jednotlivé signály RGB pro buzení katod barevné obrazovky.

Vychylování paprsku na stínítku obrazovky zajišťují snímkové a řádkové vychylovací obvody prostřednictvím příslušných vychylovacích cívek. V obvodech řádkového rozkladu jsou navíc vytvářena všechna potřebná napájecí napětí pro jednotlivé obvody přijímače a pro obrazovku. Vlastní zdrojová část přijímače obsahuje pouze demagnetizační obvody, přídavné

stabilizátory napětí pro napájení koncového zesilovače zvukového dílu a obvodů signálové desky, rozběhový zdroj +12 V a usměrňovač síťového napětí s elektronickou pojistkou a rozběhovým zdrojem pro napájení řádkového rozkladu. Usměrněné síťové napájecí napětí je do obvodů řádkového rozkladu přiváděno přes elektronickou pojistku a přes regulační obvody. Tyto obvody zajišťují stabilizaci pracovního bodu rozkladu a obsahují ochranné obvody proti přetížení. Součástí řádkových rozkladových obvodů jsou i obvody pro korekci geometrického zkreslení rastru.

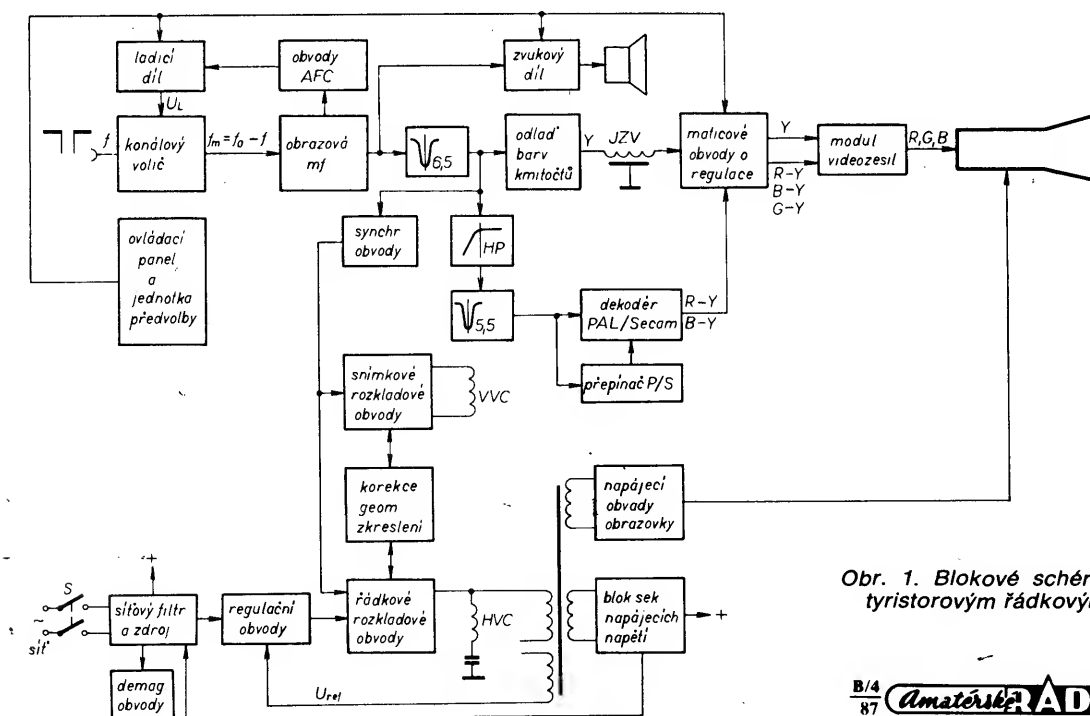
## Přijímače s rozkladovou a napájecí částí typu IPSALO

Do této skupiny přijímačů patří přenosné barevné televizní přijímače Mánes Color a Color Oravan. Oba výrobky jsou po elektrické stránce prakticky totožné. Malé odchylky v zapojení vyplývají pouze z použití odlišných typů barevných obrazovek. Blokové schéma těchto přijímačů je na obr. 2.

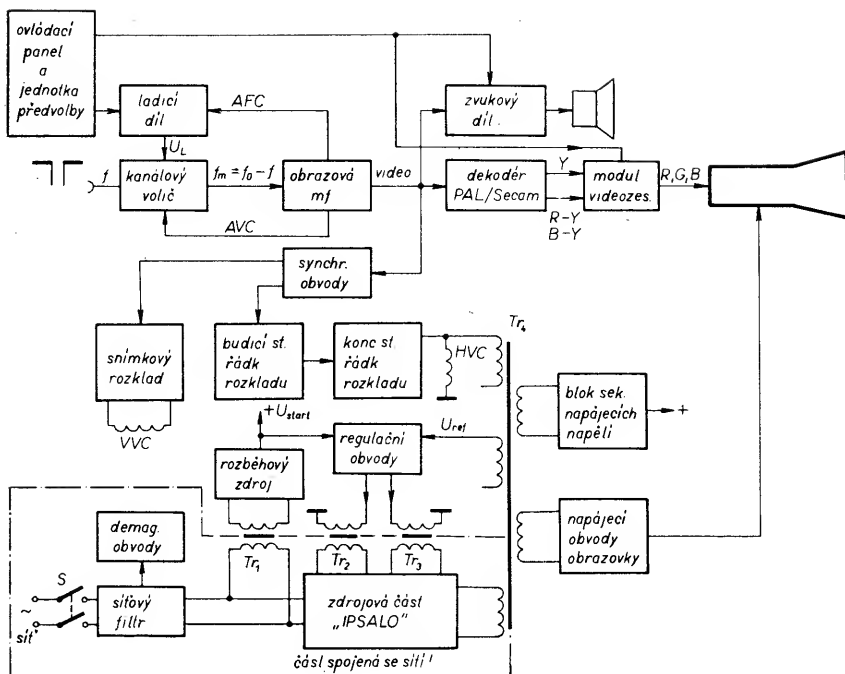
Způsob zpracování vlastního televizního signálu není třeba popisovat, je v podstatě shodný jako u předchozích typů přijímačů a je dostatečně znázorněn na blokovém schématu. Zapojení signálové cesty je proti předchozím typům jednodušší, neboť jsou použity modernější integrované obvody s větší hustotou integrace.

Zcela odlišná je však koncepce řádkového rozkladu a zdrojové části. Je zde použit systém IPSALO, což je zkratka anglického názvu Integrated Power Supply And Line Output. Jak vyplývá z názvu, vznikl tento systém spojením řádkového rozkladu a napájecího zdroje a jeho použití umožňuje realizovat přijímač s galvanickým oddělením od sítě. To značně zjednodušuje připojování přídavných zařízení jako je videomagnetofon, magnetofon, sluchátka apod.

Obvody přijímače, které jsou galvanicky spojeny se sítí, jsou na blokovém schématu vyznačeny. Oddělení od sítě je realizováno pomocí sekundárních



Obr. 1. Blokové schéma přijímačů s tyristorovým řádkovým rozkladem



Obr. 2. Blokové schéma přijímačů s rozkladovou a napájecí částí typu IPSALO

vinutí s bezpečnostní izolací v síťovém rozběhovém transformátoru  $Tr_1$ , v budících transformátorech tyristorů síťové části ( $Tr_2$ ,  $Tr_3$ ) a v řádkovém transformátoru  $Tr_4$ .

Plynulý start a vlastní stabilizace jsou řízeny blokem regulace, který pracuje synchronně s řádkovým rozkladem a ovládá síťový a regulační tyristor ve zdrojové části. Součástí tohoto bloku jsou i ochranné obvody.

Vlastní řádkový rozklad je tvořen klasickým zapojením s koncovým rozkladovým tranzistorem a s budícím s transformátorovou vazbou. Energie však není do rozkladových obvodů dodávána ze stejnosměrného zdroje přes pracovní vinutí řádkového transformátoru jako u běžného tranzistorového rozkladu, nýbrž ze zdrojové části impulsně (vazbou realizovanou transformátorem  $Tr_4$ ).

Budící stupeň řádkového rozkladu je řízen impulsy ze synchronizačního bloku. Všechna napájecí napětí obvodů přijímače jsou získávána detekcí z řádkového transformátoru. Vertikální rozklad je tvořen jediným integrovaným

obvodem a je synchronizován impulsy, přiváděnými ze synchronizačního bloku.

### Přijímače s pulsním napájecím zdrojem

Do skupiny přijímačů s pulsním napájecím zdrojem patří současně vyráběné typy stolních barevných televizních přijímačů COLOR 416, 419 a 422. Pulsní napájecí zdroj zajišťuje dobře stabilizované napájecí napětí všech obvodů přijímače a současně jejich oddělení od sítě. Blokové schéma tohoto typu přijímače je na obr. 3.

Oddělení od sítě je realizováno vinutím vlastního měničového transformátoru  $Tr_4$ , vinutím transformátorů  $Tr_1$  a  $Tr_2$ , které zajišťují napájení přijímače dálkového ovládání a regulačního a budícího stupně pulsního zdroje, a vinutím budícího transformátoru  $Tr_3$ .

Použitý pulsní zdroj je závěrného typu a pracuje na řádkovém kmitočtu synchronně s rozkladovými obvody. Řádkový rozklad je klasického zapojení s koncovým řádkovým tranzistorem

a diodovým modulátorem s transformátorovou vazbou pro korekci geometrického zkreslení rastru ve vodorovném směru. Ze sekundárních vinutí řádkového transformátoru jsou odebrána pouze napájecí napětí pro obrazovku.

Snímkový rozklad je plně integrovaný, stejného typu jako u přijímačů Mánes a Oravan pouze s úpravami s ohledem na odlišný vychylovací systém obrazovek, použitých u těchto přijímačů.

Signálové obvody koncepčně vycházejí z obvodů přenosných přijímačů Mánes a Oravan. Byly však provedeny zásadní změny v modulu obrazové mezifrekvence, v dekóderu barev, na modulu videozesilovači a modulu zvuku.

Blok obrazové mezifrekvence obsahuje i zvukový mezifrekvenční díl s kvaziparalelním odběrem zvuku a klasické laděné obvody soustředěné selektivity v obrazovém mezifrekvenčním zesilovači byly nahrazeny filtrem s povrchovou vlnou.

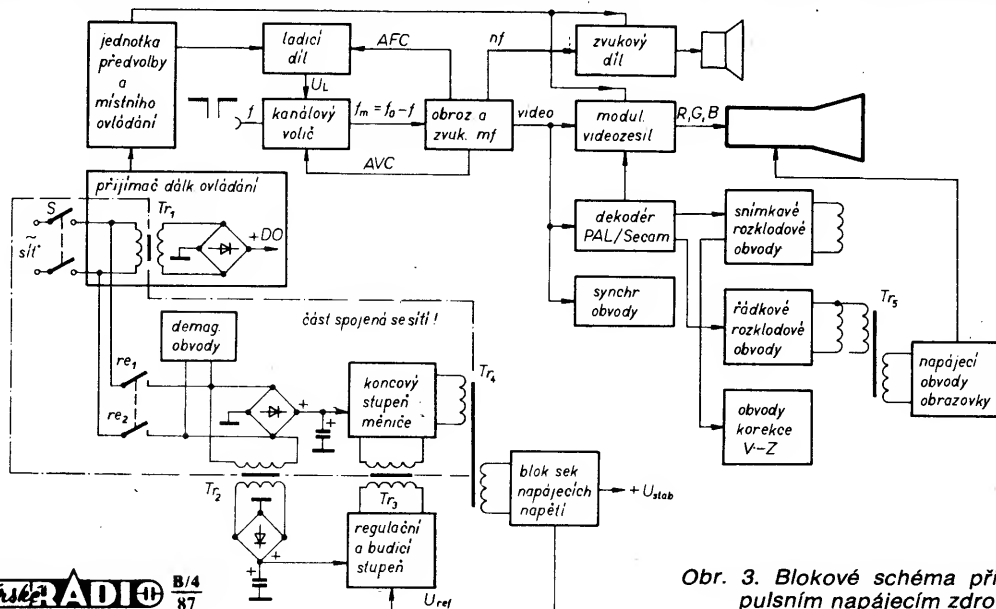
V dekóderu barev a v bloku videozesilovači jsou použity modernější typy integrovaných obvodů — MDA3530 a MDA3505. Jako koncový zesilovač zvukového nf signálu je použit integrovaný obvod A2030V. S ohledem na lepší jakost zvuku při kvaziparalelním odběru zvukového mezifrekvenčního signálu byl před koncovým stupněm zařazen předzesilovač s MDA4290 V, obsahující kromě regulátoru hlasitosti i oddělené regulatory hloubek a výšek.

Tento typ přijímačů představuje v současné době poslední způsob řešení tuzemských barevných televizních přijímačů.

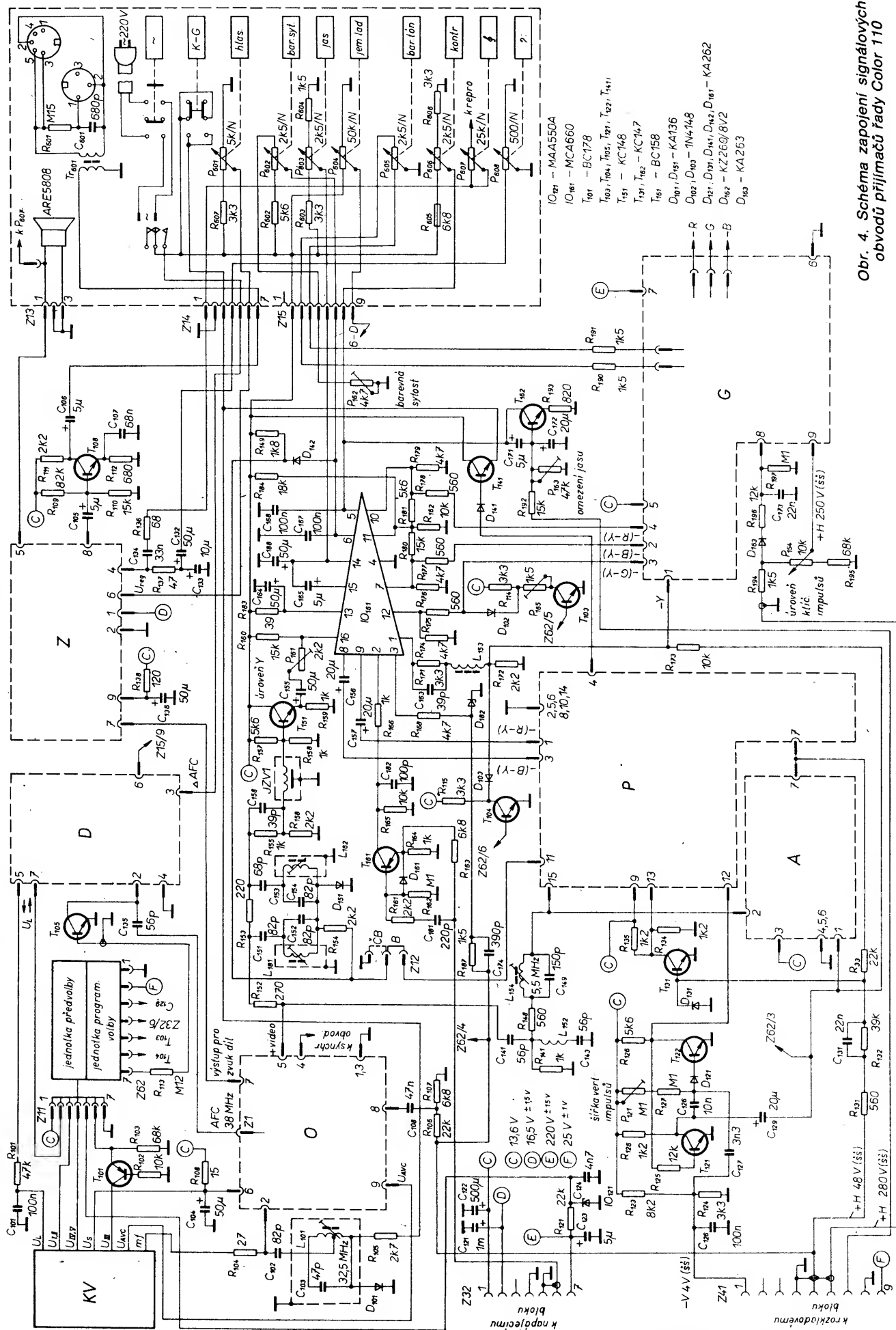
### 3. Signálové a dekódovací obvody přijímačů

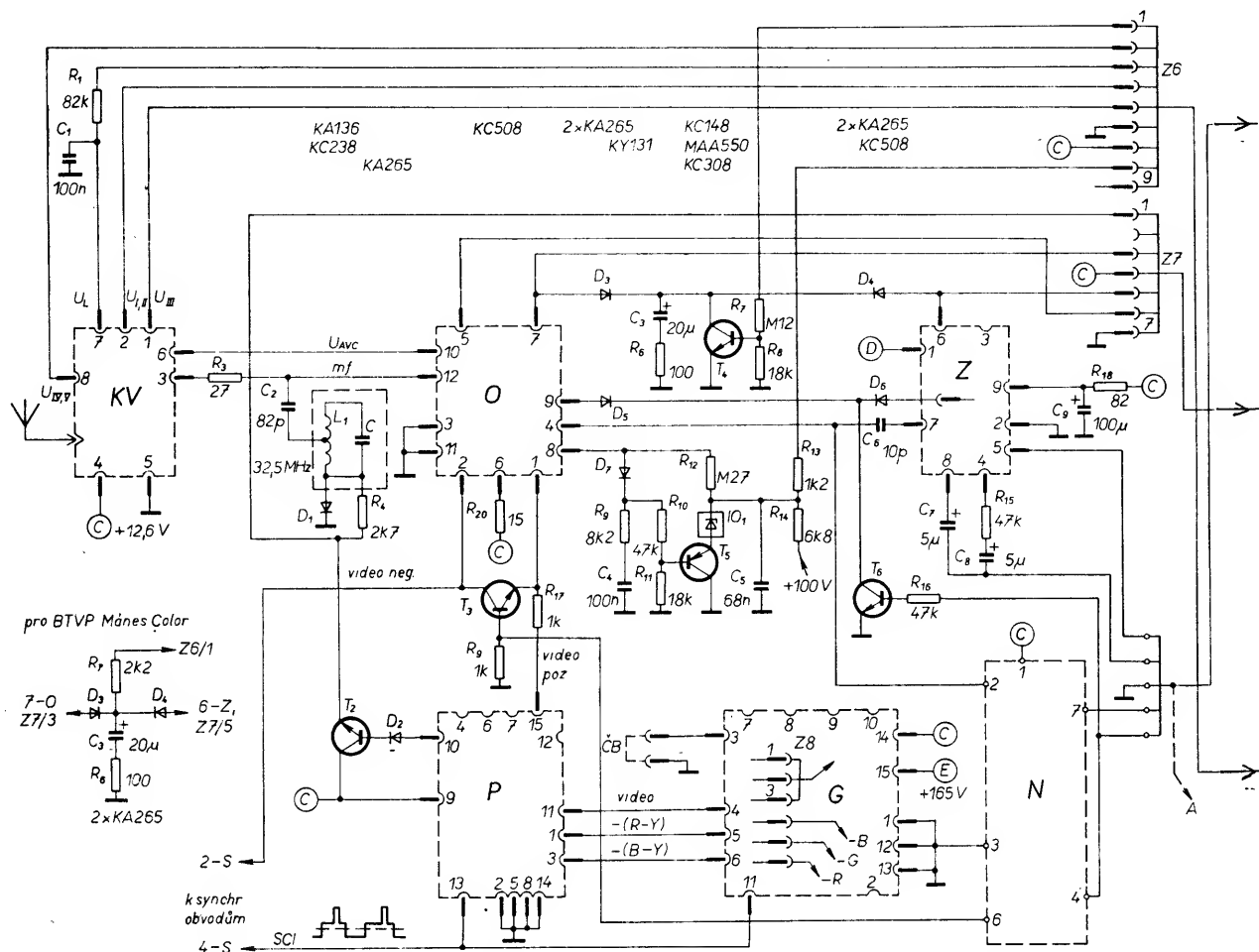
V této kapitole jsou popsány jednotlivé obvody signálové cesty včetně nastavovacích předpisů a způsobu odstraňování jejich případných závad. Jednotlivé funkční bloky jsou popisovány postupně za sebou tak, jak je zpracováván televizní signál.

Signálové obvody lze podle generace použitých integrovaných obvodů rozdělit přibližně na dvě základní skupiny. Jednak to jsou obvody používané u všech typů přijímačů řady COLOR 110. Schéma zapojení signálových



Obr. 3. Blokové schéma přijímačů s pulsním napájecím zdrojem



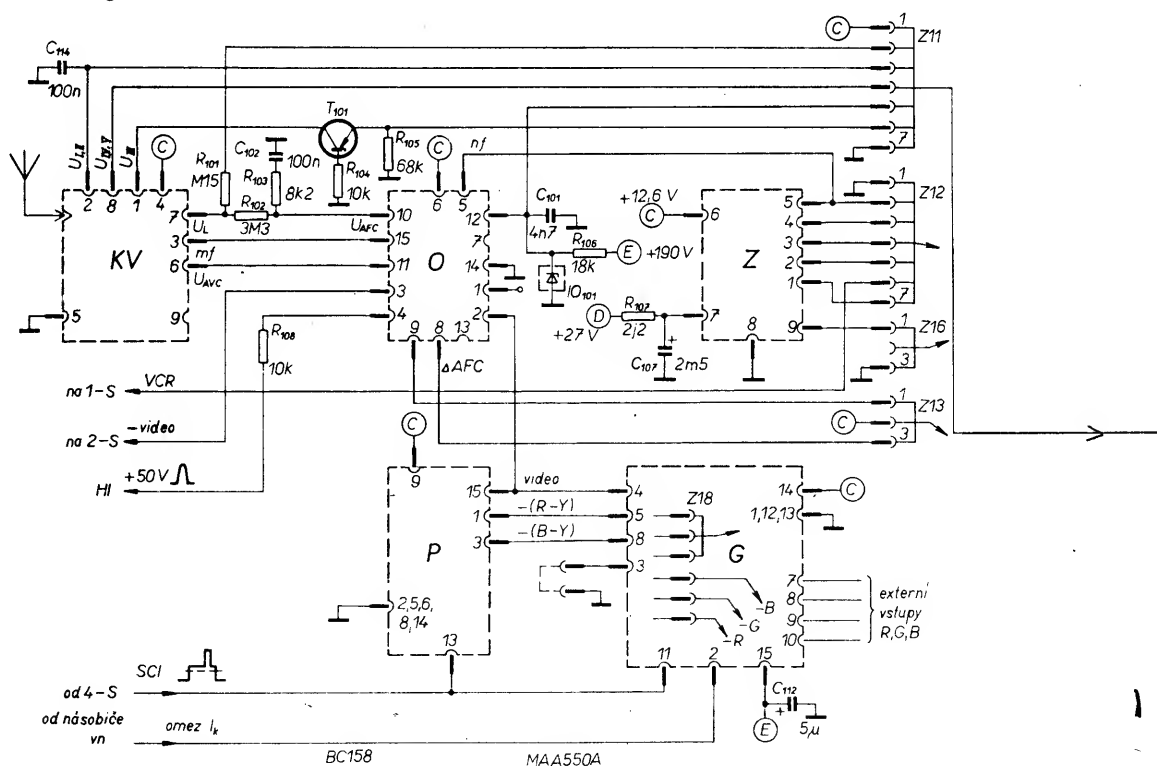


obvodů této skupiny je na obr. 4. Do druhé skupiny lze zařadit řešení signálových obvodů, používané od zahájení výroby přenosných barevných televizních přijímačů. Od této doby je používána nová generace integra-

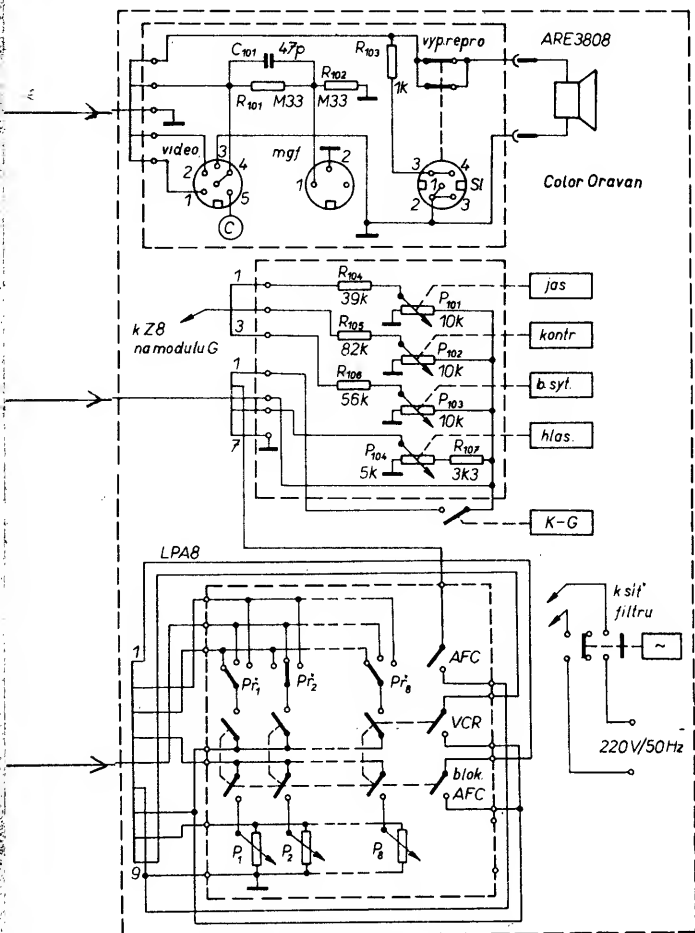
ních obvodů, která je prakticky shodná i s obvody používanými u současné řady COLOR 416. Na obr. 5 je schéma propojení signálových obvodů u přenosných přijímačů Mánes a Oravan. Drobné odchylky v zapojení mezi

Obr. 5. Schéma zapojení signálových

oběma typy přijímačů budou specifikovány při konkrétním popisu jednotlivých funkčních celků. Na obr. 6 je



Obr. 6. Schéma zapojení signálových obvodů přijímačů řady Color 416



obvodů přijímačů Mánes Color a Color Oravan

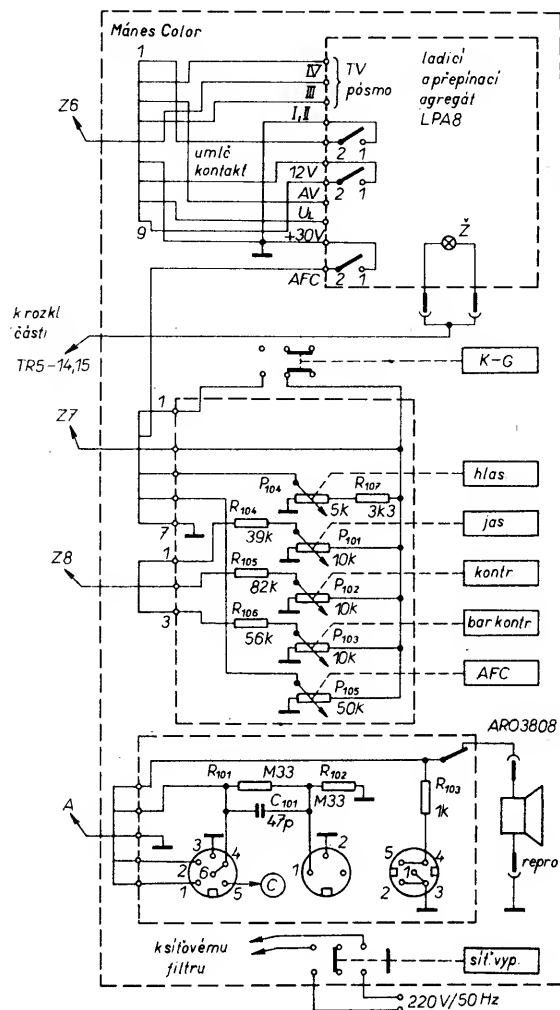
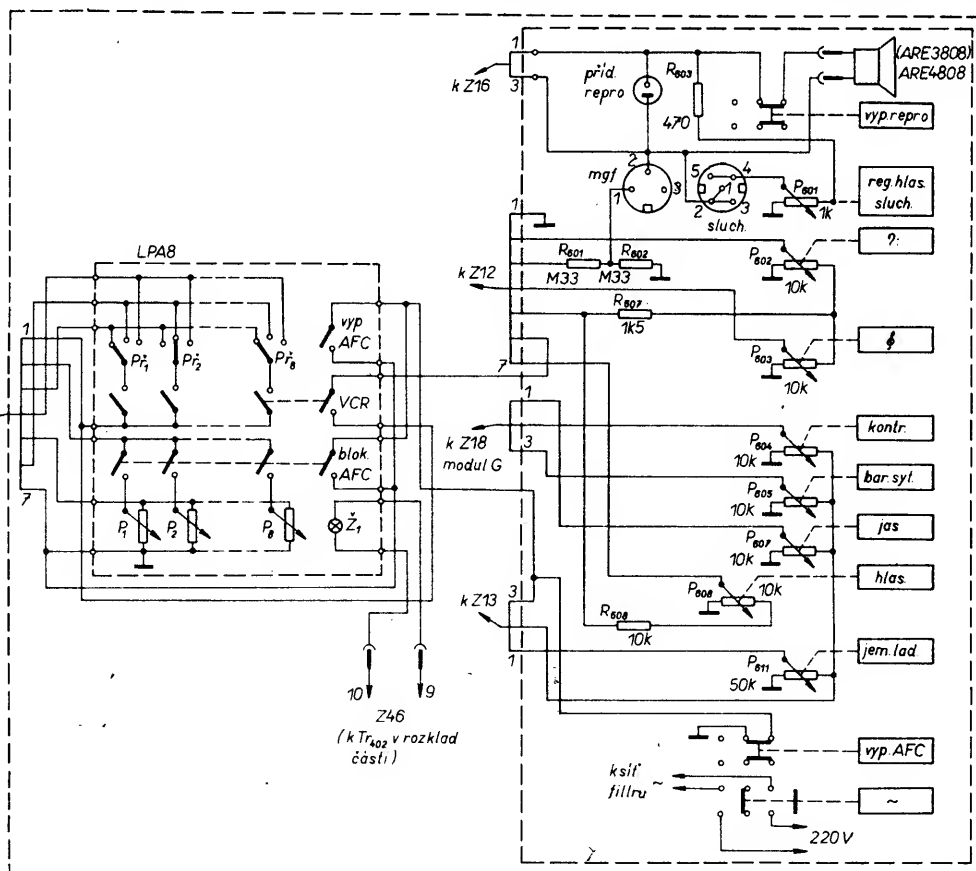


schéma signálových obvodů přijímačů řady COLOR 416.

Všechny popisované přijímače pou-

žívají barevné obrazovky typu in-line. Jsou určeny pro příjem ve všech televizních pásmech a obou evrop-

ských normách (Secam, PAL). Dekodér barev se podle druhu přijímaného signálu přepíná automaticky. Také zvuk-





kový doprovod lze přijímat v obou hlavních evropských normách a to s mezifrekvencí 6,5 a 5,5 MHz.

### 3.1 Kanálové voliče

V průběhu výroby byly popisované televizní přijímače osazovány několika typy tunerů. Původní kanálové voliče s germaniovými tranzistory používané u prvních modelů řady COLOR 110 byly postupem času nahrazeny moderními kanálovými voliči s tranzistory FET, až už z dovozu, či tuzemské výroby.

Blokové schéma odpovídající používaným typům kanálových voličů je na obr. 7. Kanálové voliče jsou realizovány buď jako dvouvstupové s oddělenými vstupy VHF a UHF, nebo jako jedno-vstupové, u nichž jsou oba vstupy sloučeny kmitočtovou výhybkou (obráz. 7).

Vstupní signál VHF je zesílen vstupním zesilovačem a přes laděnou pásmovou propust přiveden na směšovač VHF. Pro toto přijímané pásmo je použit směšovač s odděleným oscilátorem, aby se snadněji zamezilo vzájemnému ovlivňování dvou kmitočtově blízkých signálů zejména v I. televizním pásmu. Směšovací stupeň pro pásmo VHF slouží současně jako mezifrekvenční zesilovač při příjmu v pásmu UHF.

Vstupní signál UHF je zesílen ve vstupním zesilovači a přiveden přes laděnou pásmovou propust na kmitající směšovač UHF. Odtud je přes mezifrekvenční pásmovou propust přiveden na vstup výše zmíněného mezifrekvenčního zesilovače.

Zesílení vstupních vf zesilovačů je řízeno změnou pracovního bodu tranzistorů regulačním napětím  $U_{AVC}$ . Laděné obvody lze plynule přeladovat v jednotlivých pásmech varikapů. Jednotlivá přijímaná televizní pásma lze přepínat vnějšími přepínacími napětími, ovládacími spínací diody, které přepínají laděné obvody a napájecí napětí jednotlivých částí kanálového voliče.

#### Kanálový volič 7PN 382 002

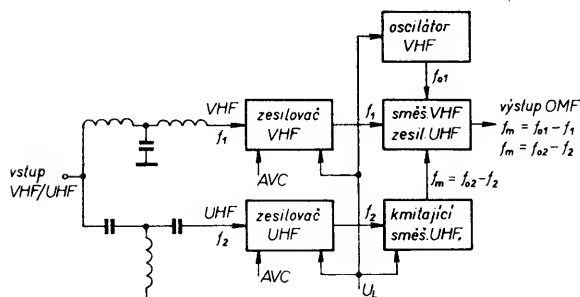
Tento typ kanálového voliče je použit u televizních přijímačů řady COLOR 110. Schéma zapojení kanálového voliče je na obr. 8. Na obr. 9 je zapojení vývodů a tabulka přepínacích napětí na jednotlivých vývodech voliče při příslušných přijímaných pásmech.

Tento typ kanálového voliče je osazen převážně germaniovými tranzistory, pouze kmitající směšovač v pásmu

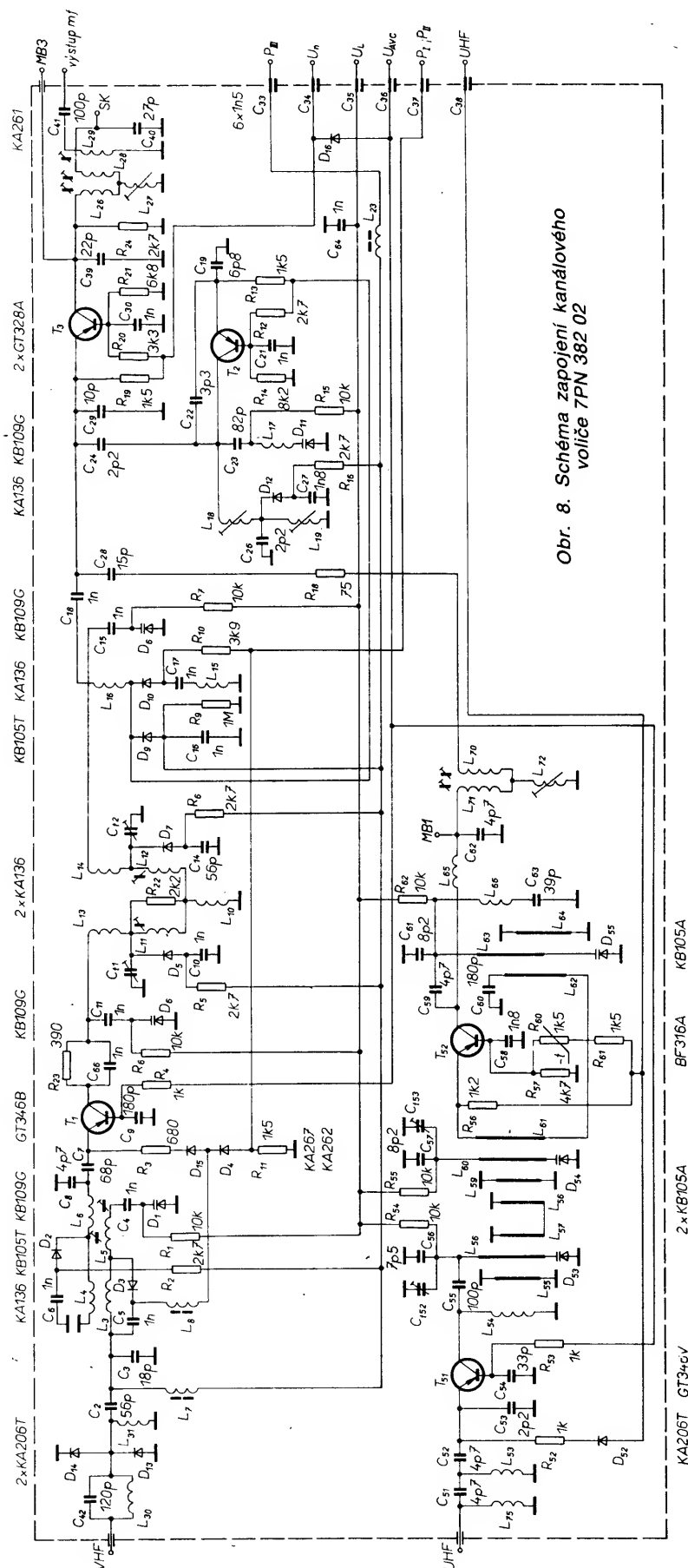
UHF je osazen křemíkovým tranzistorem ( $T_{52}$ ).

Vysokofrekvenční signál v pásmu VHF je přiváděn přes odlaďovač obrazového mezifrekvenčního signálu ( $C_{42}$ ,  $L_{30}$ ) a ochranné obvody ( $D_{13}$ ,  $D_{14}$ ,  $L_{31}$ ) na vstupní laděný filtr. Pro pásmo I, II tvoří indukčnost vstupního laděného

filtru cívka  $L_5$  v sérii s cívkou  $L_3$ . Obvod je laděn varikapem  $D_1$ . Na vstupní tranzistor  $T_1$  je signál přiváděn přes sekundární obvod (cívka  $L_6$  v sérii s cívkou  $L_4$ ). Vstupní tranzistor je napájen přes diody  $D_4$  a  $D_{15}$ . Přes tlumivku  $L_8$  je přiváděno závěrné napětí na  $D_3$ . Při příjmu v pásmu III jsou diody



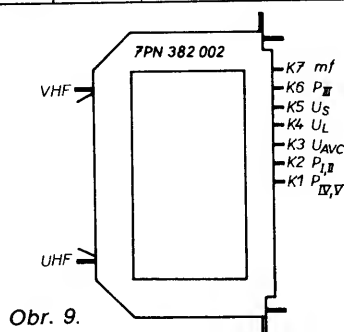
Obr. 7. Blokové schéma kanálového voliče



Obr. 8. Schéma zapojení kanálového voliče 7PN 382 02



Pásmo	K6	K5	K4	K3	K2	K1
	VHF $P_{II}$	$U_S$	$U_L$	$U_{AVC}$	VHF $P_{I,II}$	UHF
VHF	$P_{I,II}$ -1 V				+12 V	—
	$P_{II}$ +12 V	+12 V	+10 V +32 V	10 V 9 V	—	—
UHF	—	—	—	—	—	+12 V



Obr. 9.

$D_2$  a  $D_3$  sepnuty přepínacím napětím, přiváděným přes  $L_7$  a  $R_2$ . Cívky  $L_4$  a  $L_3$  jsou tedy zkratovány kondenzátory  $C_5$  a  $C_6$  a ve vlastním filtru se uplatňují pouze cívky  $L_6$  a  $L_5$ . Po zesílení tranzistorem  $T_1$  je signál přiváděn přes kondenzátor  $C_{66}$  na pásmovou propust, tvořenou pro pásmo I, II cívkami  $L_{13}$ ,  $L_{11}$  a  $L_{14}$ ,  $L_{12}$ . Vazbu pásmové propusti tvoří cívka  $L_{10}$ . Filtr je laděn varikapem  $D_6$  a  $D_8$ . Výstupní signál z pásmové propusti je odebrán přes cívky  $L_{16}$  a  $L_{15}$  (dioda  $D_{10}$  je v sepnutém stavu), přičemž  $L_{16}$  je indukčně vázána na cívku  $L_{14}$  a  $L_{15}$  na cívku  $L_{12}$ . Při příjmu v pásmu III je pásmová propust přeladěna spínacími diodami  $D_6$ ,  $D_7$  a  $D_9$ , které jsou nyní v sepnutém stavu.

Oscilátor pro pásmo VHF je tvořen tranzistorem  $T_2$ . Stejnoseměrné napájení tranzistoru zajišťuje dioda  $D_9$ , popř.  $D_{10}$  podle přijímaného pásma. Oscilátorový rezonanční obvod je přeladován varikapem  $D_{11}$ . Přepínání ladicího rozsahu pro příslušné pásmo zajišťuje spínací dioda  $D_{12}$ . Při příjmu v pásmu III je dioda sepnuta a zkratuje tak cívku  $L_{19}$ . Při přepnutí na pásmo I, II, kdy není na diodu  $D_{12}$  přiváděno kladné přepínací napětí, detekuje tato dioda oscilační napětí na cívce  $L_{19}$ . Na anodě diody  $D_{12}$  tak vznikne záporné stejnosměrné napětí přibližně -1 V. Toto napětí je přes  $R_{16}$  přiváděno na společný vodič přepínacího napětí pro pásmo III a odtud k ostatním spínacím diodám pro III. pásmo. Jsou jím polarizovány diody v závěrném směru, takže se neuplatňují jejich zbytková kapacita přechodu při ladění na nejnižších kmitočtech I. pásma.

Výstupní napětí oscilátoru je přiváděno přes kondenzátor  $C_{24}$  na emitor tranzistoru  $T_3$ , pracujícího jako směšovač. Současně je na emitor přiváděn přes  $C_{18}$  i vstupní vysokofrekvenční signál z pásmové propusti. Tranzistor  $T_3$  je napájen trvale z napájecího napětí 12 V přes  $R_{19}$  a bázeový dělič, tvořený  $R_{20}$  a  $R_{21}$ . V kolektoru tranzistoru je zapojena výstupní pásmová propust pro mezifrekvenční signál, tvořená cívkami  $L_{26}$  a  $L_{28}$  s vazbou tvořenou cívku  $L_{27}$ . Primární obvod, laděný kondenzátorem  $C_{39}$ , je zatlučen rezistorem  $R_{24}$ . Sekundární obvod je laděn kondenzátorem  $C_{40}$ . Výstupní mezifrekvenční signál je odebrán z vazební vinutí  $L_{29}$  přes kondenzátor  $C_{41}$ . Vazební vinutí je navrženo s ohledem na malou impedanci (50  $\Omega$ ) vstupu obrazové mezifrekvence. Použití tohoto výstupního obvodu, tvořeného úplnou pásmovou propustí, přizpůsobenou k malé vstupní impedanci mezifre-

kvenčního zesilovače, umožňuje vyměnit kanálový volič bez složitější doladování vazební obvodu.

Při příjmu v pásmu UHF je vstupní signál přiveden přes horní propust ( $C_{51}$ ,  $C_{52}$  a  $L_{53}$ ) na vstupní tranzistor  $T_{51}$ . Stejnoseměrný obvod tranzistoru je uzavřen tlumivkou  $L_{54}$ . Z prvního stupně je zesílený signál přiváděn přes vazební kondenzátor  $C_{55}$  na laděnou pásmovou propust ( $L_{56}$  a  $L_{60}$ ) s vazbou cívkami  $L_{57}$ ,  $L_{58}$  a doladovacími cívkami  $L_{55}$  a  $L_{59}$ . Pásmová propust je přeladována přes celé pásmo varikapem  $D_{53}$  a  $D_{54}$ . Přes vazební obvod tvořený  $L_{61}$  je signál přiváděn do druhého stupně ( $T_{52}$ ), který pracuje jako kmitající směšovač. Výstupní mezifrekvenční signál je přes cívku  $L_{65}$  přiváděn na mezifrekvenční pásmovou propust ( $L_{70}$ ,  $L_{71}$ ,  $L_{72}$ ). Odtud jde signál přes  $R_{18}$  a  $C_{28}$  na emitor tranzistoru  $T_3$ , který nyní pracuje jako mezifrekvenční zesilovač.

#### Kanálový volič FET — 1T (MLR)

Tento typ kanálového voliče je alternativně osazován u přijímačů COLOR 110 ST. Celkové schéma zapojení je na obr. 10, na obr. 11 je zapojení vývodů a tabulka přepínacích napětí.

Kanálový volič je na vř. stupních a směšovači VHF osazen tranzistorem MOSFET s dvěma řídicími elektrodami. Na vstupu v pásmu UHF je to tranzistor BF960, v pásmu VHF BF961 a ve směšovači VHF tranzistor BF963. V obvodech oscilátorů jsou použity nové typy bipolárních tranzistorů BF606 a BF970 (kmitající směšovač UHF), vyvinuté speciálně pro toto použití.

Použití tranzistorů řízených polem umožňuje dosáhnout lepších parametrů tuneru. Tyto tranzistory jsou podstatně odolnější proti vzniku křížové modulace, regulace zisku tranzistoru napětím na druhé řídicí elektrodě zabezpečuje, že se při změnách zisku obvody nerozladí. Velká činná složka jejich vstupní impedance umožňuje optimálnější návrh vstupních obvodů a tím i větší citlivost tuneru. Použitím vstupního laděného obvodu v pásmu UHF a kompenzačního obvodu v pásmové propusti UHF je dosaženo většího potlačení signálů zrcadlových kmitočtů.

Zisk vř. zesilovačů je řízen napětím na elektrodách  $G_2$  vstupních tranzistorů. Rozsah napětí  $U_{AVC}$  je stejný jako u bipolárních tranzistorů, tedy přibližně +9 až +1 V. Napětí druhé řídicí elektrody proti emitoru,  $U_{G2-S}$ , se přitom mění v rozsahu od +4 V do asi -1 V. Protože při zmenšování napětí  $U_{G2-S}$  se zmenšuje i kolektorový proud tranzistoru, je emitor (S) připojen na napěťový dělič, který zabezpečuje i při nulovém kolektorovém proudu kladné napětí na emitoru (dělíče  $R_{27}/R_{26}$  a  $R_8/R_7$ ).

Pracovní bod vstupních tranzistorů je nastaven děliči v první řídicí elektrodě ( $R_{25}/R_{24}$  a  $R_5/R_6$ ) tak, aby  $G_1$  měla proti emitoru napětí přibližně okolo nuly. Emitorový odpor 220  $\Omega$  stabilizuje pracovní bod tranzistoru s ohledem na širokou toleranci kolektorového proudu při pevném napětí řídicích elektrod vůči emitoru.

Ve směšovací stupni VHF ( $T_4$ ) se elektroda  $G_2$  nepoužívá pro multiplika-

ktivní směšování, které je nevhodné pro velkou úroveň šumu, ale pouze k nastavení vhodného pracovního bodu. Směšování je tedy stejné jako u bipolárních tranzistorů aditivní a vstupní vř. signál i signál z oscilátoru jsou přiváděny do první řídicí elektrody. Při funkci  $T_4$  jako směšovače není přiváděno na  $G_1$  kladné napětí vůči zemi, takže  $G_1$  je vůči emitoru mírně záporná. Pokud pracuje tento stupeň jako mř. zesilovač při příjmu v pásmu UHF, je přiváděno na  $G_1$  přes diodu  $D_{15}$  a odpor  $R_{11}$  kladné napětí +0,9 V. Zvětší se tedy kolektorový proud a emitorovým rezistorem  $R_{36}$  se automaticky nastaví vhodné napětí  $U_{G1-S}$ .

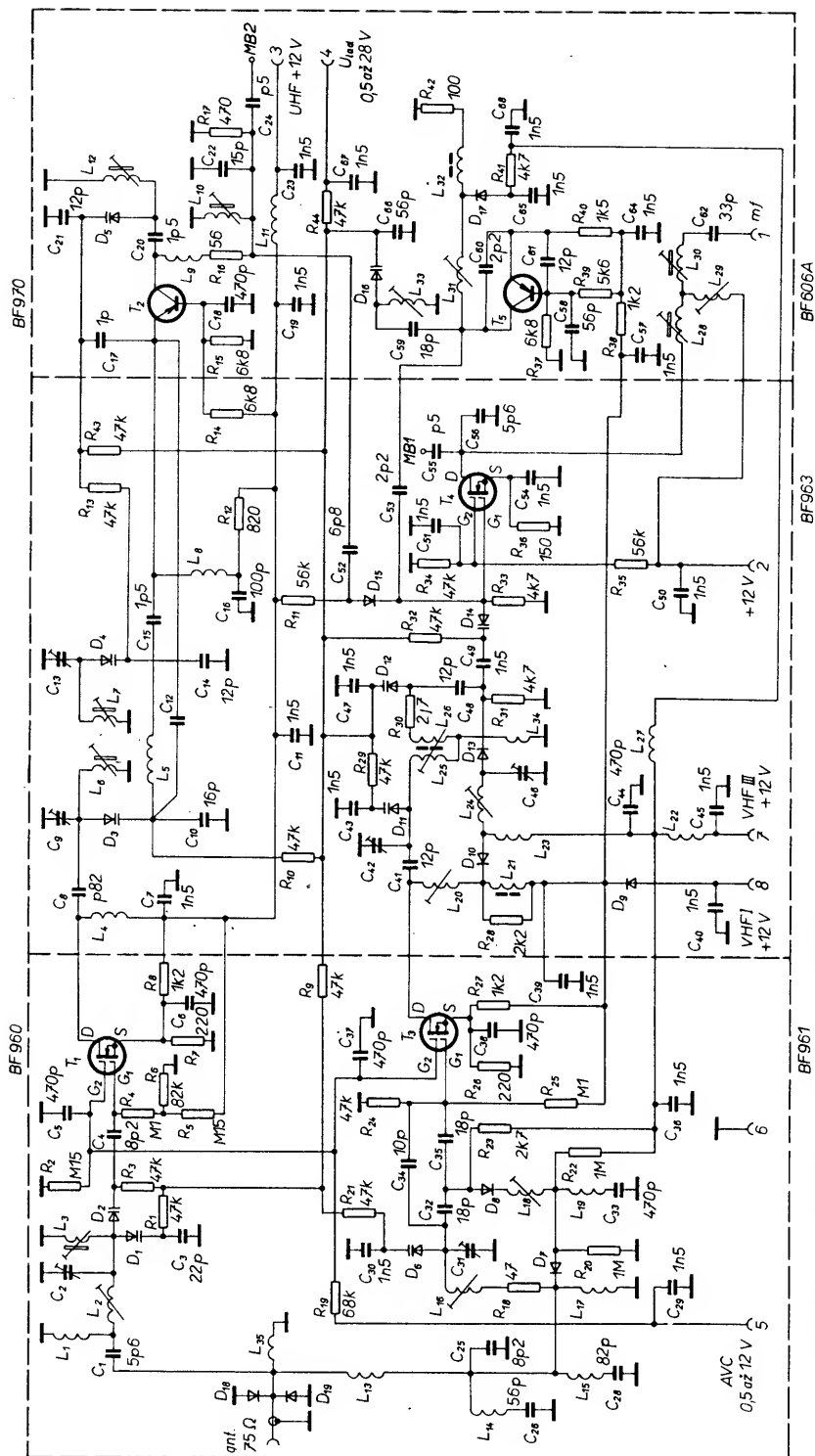
Vstupní signál přiváděný na vstup kanálového voliče se podle přijímaného pásma rozděluje do větve VHF (přes  $L_{13}$ ,  $C_{25}$ ) nebo UHF (přes  $L_1$ ,  $C_1$ ). Sériové odladovače  $L_{14}$ ,  $C_{26}$  a  $L_{15}$ ,  $C_{28}$  potlačují signál z pásma mezifrekvenčních kmitočtů.

Při příjmu signálu v pásmech I, II tvoří indukčnost vstupního laděného obvodu cívka  $L_{16}$  v sérii s cívku  $L_{17}$ . Rezonanční obvod je přitlučen rezistorem  $R_{18}$ . Na řídicí elektrodě  $G_1$  tranzistoru  $T_3$  je vstupní laděný obvod navázán kondenzátory  $C_{34}$ ,  $C_{32}$  a  $C_{35}$ . Při příjmu v pásmu III se přes sepnutou diodu  $D_8$  připojí cívka  $L_{18}$  a přes diodu  $D_7$  se paralelně spojí cívky  $L_{17}$  a  $L_{19}$ . Obvod je v tomto případě zatlučen paralelním rezistorem  $R_{23}$ , kondenzátor  $C_{32}$  zužuje rozsah ladění III. pásma.

Pásmová propust je tvořena pro pásmo I a II cívkami  $L_{25}$  a  $L_{26}$ , navinutými na společném feritovém jádře. Na vstupní a směšovací stupeň je pásmová propust navázána kondenzátory  $C_{41}$  a  $C_{48}$ . Varikapem  $D_{14}$  se reguluje stupeň vazby na směšovač v závislosti na naladění (aby se udrželo rovnoměrné zesílení a stejná účinnost směšování v celém rozsahu ladění). Primární obvod pásmové propusti je zatlučen rezistorem  $R_{28}$ , připojeným paralelně k tlumivce  $L_{21}$ , sekundární obvod sériovým rezistorem  $R_{30}$ . Při příjmu ve III. pásmu je pásmová propust tvořena cívkami  $L_{20}$  a  $L_{24}$ . Proudovou vazbu mezi nimi vytváří cívka  $L_{23}$ , realizovaná na desce s plošnými spoji. Kondenzátory  $C_{41}$  a  $C_{48}$  zužují rozsah ladění, tlumení pásmové propusti zajišťuje rezistor  $R_{31}$  a v závislosti na naladění rezistor  $R_{33}$ .

Laděný obvod oscilátoru v pásmech I a II tvoří s varikapem cívka  $L_{33}$ . Kondenzátor  $C_{59}$  je vazební,  $C_{66}$  je souběhový kondenzátor. Zpětná vazba je realizována kondenzátorem  $C_{60}$ . Při příjmu v pásmu III je sepnuta dioda  $D_{17}$ . Indukčnost laděného obvodu v tomto případě představuje cívka  $L_{31}$ . Souběhový kondenzátor nyní tvoří  $C_{59}$  v sérii s  $C_{66}$ .

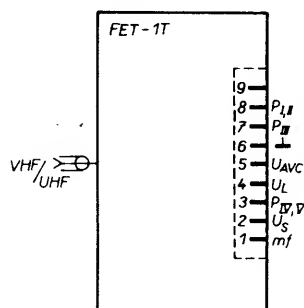
V části UHF jsou indukčnosti laděných obvodů realizovány cívkami s přibližně jedním závitem tlustšího postřibřeného drátu, což je výhodné z hlediska mikrofoničnosti obvodů. Varikap  $D_2$  ve vstupním laděném obvodu mění vazbu na vstupní tranzistor  $T_1$  v závislosti na naladění. Na kolektor tranzistoru  $T_1$  je přes kondenzátor  $C_8$  (0,82 pF) navázána pásmová propust UHF. Cívka  $L_4$  zabezpečuje napájení kolektoru  $T_1$  a v pásmu UHF se chová jako tlumivka. Všechny laděné obvody v pásmu UHF mají v sérii s



Obr. 10. Schéma zapojení kanálového voliče FET-1T

VHF $P_{1A}$	2	3	4	5	7	8
VHF $P_{1B}$	+12V	—	—	—	-1V	+12V
UHF	—	+12V	0.5 až 28V	0.5 až 12V	+12V	—

Obr. 11.



varikapky zapojeny kondenzátory pro úpravu šířky pásma ( $C_3$ ,  $C_{10}$ ,  $C_{14}$ ,  $C_{21}$ ). Kondenzátor  $C_{12}$  s velmi malou kapacitou, realizovaný dvěma dráty vedenými přes distanční držák ze vstupu pásmové propusti na vstup  $T_2$ , zlepšuje potlačení signálů zrcadlových kmitočtů. Pro tyto kmitočty, které jsou o 76 MHz vyšší ( $2 \times f_{mi}$ ), je totiž při správném naladění signál na  $C_{10}$  v protifázi vůči signálu na  $C_{14}$  v sekundárním obvodu pásmové propusti.

Kmitající směšovač s tranzistorem  $T_2$  vytváří na laděném obvodu  $L_{10}$ ,  $C_{22}$ , připojeném na kolektor přes oddělovací člen  $L_9$ ,  $R_{16}$ , signál mezifrekvenčního kmitočtu. Signál ze sekundárního obvodu pásmové propusti je přiváděn na emitor  $T_2$  přes kondenzátor  $C_{15}$ . Výstupní mezifrekvenční signál je přes kondenzátor  $C_{52}$  a sepnutou diodu  $D_{15}$  přiveden na vstupní elektrodu  $G_1$  tranzistoru  $T_4$ , který nyní pracuje jako mf zesilovač. Na výstupu tuneru je úplná pásmová propust  $L_{28}$ ,  $L_{30}$  s proudovou vazbou cívku  $L_{29}$ , což zaručuje dobré impedanční přizpůsobení ke vstupním obvodům následujícího mezifrekvenčního zesilovače a dostatečnou šířku pásma pro mf signál, takže při výměně kanálového voliče není nutno sladit jeho výstupní obvody s následujícími mezifrekvenčními obvody.

### Kanálový volič 6PN 385 15

Tento typ kanálového voliče je řešen obdobně jako volič popsaný v předcházejícím odstavci a stejně jako on je osazen tranzistory typu MOSFET. Schéma zapojení je na obr. 12. Je vyráběn v několika provedeních, lišících se navzájem mechanickým uspořádáním vstupu a výstupu. U typu 6PN 385 15 je vstupní konektor umístěn přímo na kanálovém voliči a výstup mezifrekvenčního signálu je vyveden na řadový konektor spolu s ostatními přírady. U typu 6PN 385 19 je výstup mf signálu vyveden na průchodku na boku kanálového voliče (viz obr. 12). Provedení typu 6PN 385 16 se liší uspořádáním vstupního konektoru, který není umístěn na krytu kanálového voliče, ale na prodlužovacím sousosem (koaxiálním) kabelu.

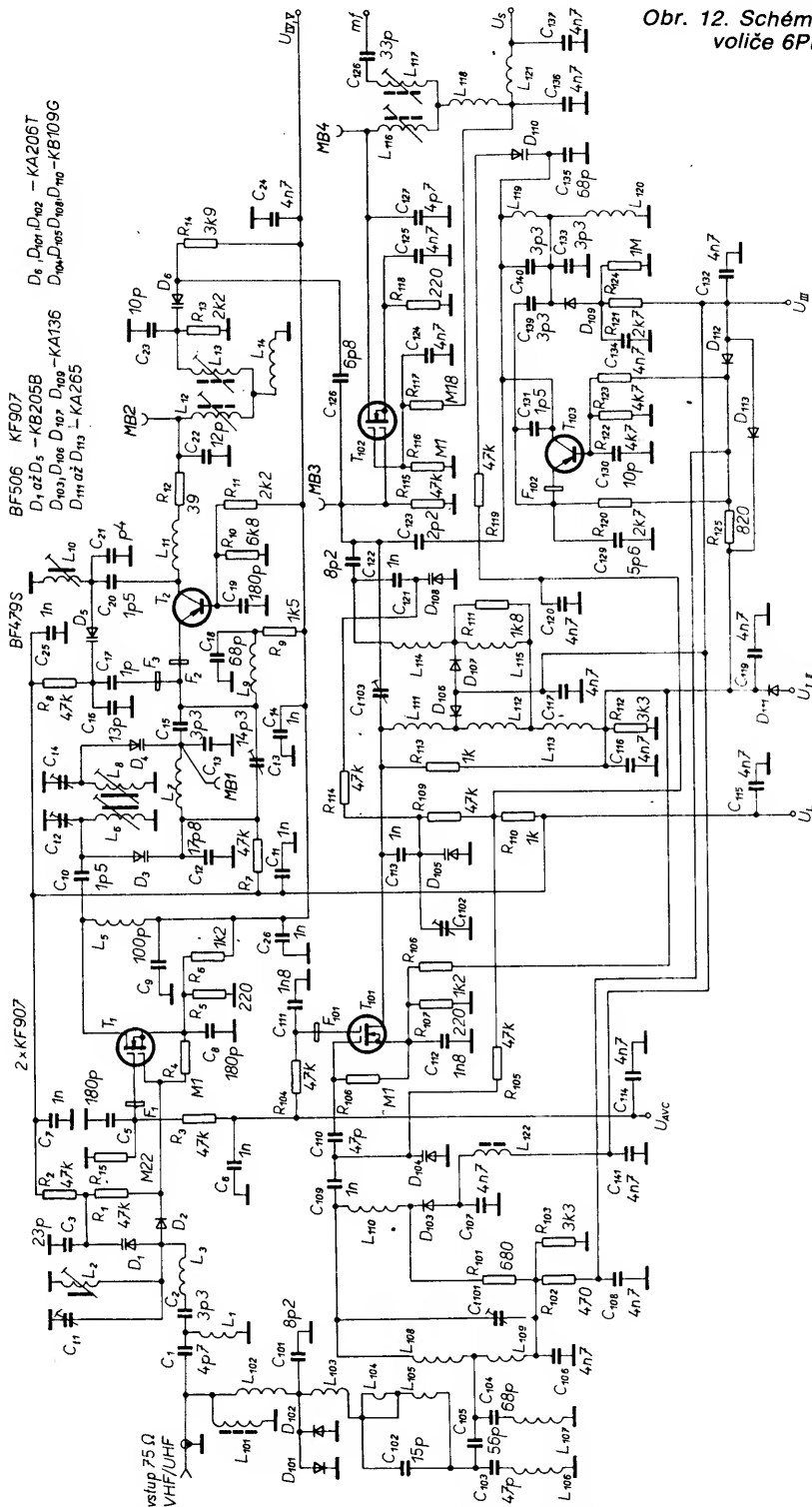
Kanálové voliče tohoto typu se začaly používat již v průběhu výroby posledních sérií přijímačů řady COLOR 110 ST a jsou používány dodnes.

Jako vstupní tranzistory ve větvi VHF i UHF a na místě směšovače VHF jsou použity čs. tranzistory MOSFET, KF907. V oscilátoru VHF je použit bipolární tranzistor BF506 a na místě kmitajícího směšovače UHF tranzistor BF479S.

Pracovní bod vstupních tranzistorů  $T_1$  a  $T_{101}$  je nastaven děličem v emitoru ( $R_6/R_5$  a  $R_{108}/R_{107}$ ) a rezistorem mezi emitemorem a řídicí elektrodou  $G_1$  ( $R_4$ ,  $R_{106}$ ). Napětí  $U_{G1-S}$  je tedy automaticky při jakémkoli řídicím napětí na elektrodě  $G_2$  prakticky rovno 0 V. Pracovní bod směšovače VHF je nastaven děličem v řídicí elektrodě  $G_2$  ( $R_{116}$ ,  $R_{117}$ ) a emitorovým rezistorem  $R_{118}$ . Řídicí elektroda  $G_1$  je uzemněna přes  $R_{115}$ . Napětí  $U_{G1-S}$  je nastaveno automaticky rezistorem  $R_{118}$  v emitoru.

Vstupní signál je kmitočtovou výhybkou rozdělen do větvi VHF a UHF. Signál UHF je přiveden na vstupní laděný obvod přes horní propust ( $C_1$ ,  $C_2$  a  $L_1$ ). Na vstupní elektrodu  $G_1$  tranzistoru  $T_1$  je vstupní obvod navázán přes  $D_2$  a  $C_4$ . Varikap  $D_2$  mění vazbu na  $T_1$  v závislosti na naladění. Kolektor tranzistoru je napájen přes tlumivku  $L_5$ . Přes kondenzátor  $C_{10}$  je na kolektor tranzistoru připojen primární obvod pásmové propusti. Kompensací potlačení signálů zrcadlových kmitočtů a je realizován stejným způsobem jako u tuneru FET-1T. Na kmitající směšovač je signál z pásmové propusti přiveden přes kondenzátor  $C_{17}$ . Na rozdíl od tuneru FET-1T netvoří kolektorový obvod směšovače jednoduchý

**Obr. 12. Schéma zapojení kanálového voliče 6PN 385 15, 16, 19**



laděný obvod, ale primární obvod pásmové propusti ( $L_{12}$ ,  $L_{13}$ ,  $L_{14}$ ), z níž je mf signál přiváděn přes sepnutou diodu  $D_6$  na vstup tranzistoru  $T_{102}$ , který nyní pracuje jako mf zesilovač. V kolektoru tohoto tranzistoru je zapojena výstupní pásmová propust.

Vstupní signál v pásmu VHF je přiváděn na vstupní laděný obvod přes dolní propust a odlaďovače mf kmitočtu. Jednotlivé ladící sekce ve vstupním laděném obvodu i v pásmové propusti na výstupu tranzistoru  $T_{101}$  jsou přepínány pro jednotlivá pásma spínacími diodami obdobně jako u předešlého typu kanálového voliče. Kompenzační kondenzátor  $C_{1103}$  použitý nyní i v pásmové propusti VHF kompenzuje opět potlačení signálů zrcadlových kmitočtů. Signál z výstupu pásmové propusti VHF je přes kondenzátor

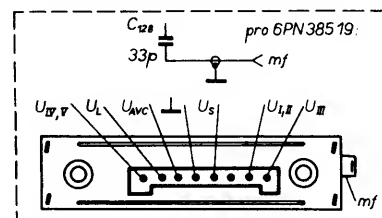
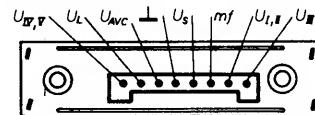
C<sub>122</sub> přiváděn na řídicí elektrodu G<sub>1</sub> tranzistoru T<sub>102</sub>, stejně jako signál z oscilátoru (přes C<sub>123</sub>). Tranzistor T<sub>102</sub> pracuje v tomto případě jako směšovač a výstupní mf signál je vytvářen na primárním obvodu výstupní pásmové propusti (L<sub>116</sub>, L<sub>117</sub>, L<sub>118</sub>).

Stejnoseměrné napájení kolektoru tranzistoru  $T_{102}$  je zajištěno přes  $L_{118}$  a  $L_{116}$ .

## Závady kanálových voličů

V tomto odstavci je popsán způsob odstranění nežádoucích závad kanálových voličů při použití klasických měřicích přístrojů. Není zde uvažována možnost zásahu do laděných obvodů či celkové ladění kanálového voliče, neboť k těmto pracem je nezbytný polyskop, který však není běžně dostupný. Navíc záva-

Pásma		Tabuľka napätí					
		U <sub>II</sub>	U <sub>I,II</sub>	U <sub>S</sub>	U <sub>ANC</sub>	U <sub>L</sub>	U <sub>IV,V</sub>
VHF	I, II	-2 V	+12 V	+12 V	+0,8 až +8,5 V	+0,5 až +28 V	—
	III	+12 V	—				—
UHF	IV, V	—	—				+12 V



dy, po jejichž odstranění je nutno celý kanálový volič naladit, jsou poměrně ojedinělé.

Při jakékoli poruše funkce kanálového voliče je nutno nejdříve určit, zda je závada v samotném voliči, nebo v jednotce předvolby. Proto je výhodné nejprve změřit napětí na jednotlivých vývodech kanálového voliče a ověřit, zda odpovídají napětím, uvedeným v tabulkách přepínacích napětí (podle typu kanálového voliče). Z tohoto měření lze jednoznačně určit, zda je závada přímo v kanálovém voliči. Pokud jsou jednotlivá napětí na příslušných vývodech kanálového voliče v pořádku, je možno závadu lokalizovat následujícím postupem:

— kanálový volič nepracuje na žádném z televizních pásem:

závada musí být v té části voliče, která je společná pro všechna pásma, tj. v obvodu směšovače VHF nebo výstupního filtru. Obvykle je vadný tranzistor ve směšovači, ale může být také závada v prvcích nastavujících jeho pracovní bod, mohou být špatně zapojené cívky výstupního filtru či vadný výstupní kondenzátor;

— kanálový volič pracuje pouze v pás-  
mu UHF;

je vadný buď oscilátor VHF, nebo vstupní zesilovač. Změněním napětí na vývodech příslušných tranzistorů lze zjistit, není-li některý z nich vadný. Ze změny napětí na emitoru tranzistoru při zatlumení oscilátorového obvodu rukou se zjistí, zda oscilátor kmitá. Pokud oscilátor nekmitá a tranzistor je v pořádku, zkontrolovat ladicí napětí na varikapu. Jsou-li ladicí napětí i varikap v pořádku, je nutno nejdříve vizuálně a pak elektricky zkontrolovat pasívní součástky oscilátoru, zejména vazební a blokovací kondenzátory.

Není-li závada v oscilátoru, je nutno ověřit pracovní bod vstupního tranzistoru VHF změřením napětí na jeho vývodech. Odpovídají-li naměřená napětí, je třeba dále zkontrolovat ladící napětí na jednotlivých varikapech. Obvykle je však vadný vstupní tranzistor.

Závada ve spínacích diodách je nepravděpodobná, neboť by musely být zároveň vadné odpovídající spínací diody současně;

— kanálový volič pracuje v pásmu UHF a pouze v jednom z pásem VHF:

v tomto případě je obvykle vadná jedna ze spínacích diod v obvodech příslušného nefunkčního pásma;

— kanálový volič pracuje pouze v pásmech VHF:

zkontrolovat pracovní body tranzistorů ve větvi UHF, dále popř. ladicí napětí na varikapech. Obvykle je vadný vstupní tranzistor nebo dioda, přes níž je tento tranzistor napájen (v případě kanálového voliče s bipolárními tranzistory).

Popsané typy závad jsou nejběžnější a lze je identifikovat základními měřicími přístroji. Je samozřejmě možné, že mohou nastat i závady, způsobující deformaci propustné křivky kanálového voliče, závady v rozsahu ladění a podobně, způsobené vadou některé pasivní součástky v laděných obvodech. V tomto případě je k určení závady nezbytné použít polyskop, který však nepatří k běžným a dostupným přístrojům. Tyto závady jsou však velmi ojedinělé.

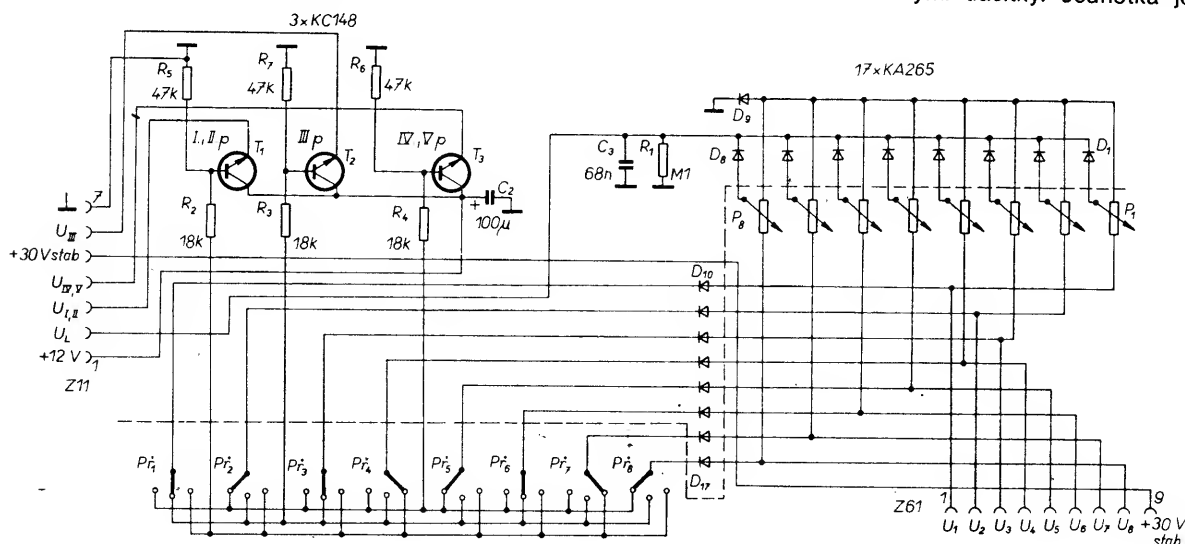
### 3.2 Jednotky předvolby

Jednotka předvolby slouží k vytváření potřebných ovládacích napětí pro kanálový volič, tedy ladicího napětí  $U_L$  a přepínacího napětí  $U_{I, II, III, IV}$  a  $U_{V, VI}$ . Je ovládána buď elektronicky prostřednictvím jednotky programové volby, nebo přímo, mechanicky. V tom případě tvoří mechanicky jeden celek s jednotkou volby, jako je tomu např. u současně používaného typu mechanické předvolby LPA 8.

Jednotka předvolby se skládá jednak z vlastního ladicího agregátu tvořeného potenciometry pro nastavení potřebného ladicího napětí, jednak z přepínacího agregátu pro volbu určitého přepínacího napětí pro tuner podle typu požadovaného televizního pásma.

#### Jednotky předvolby 6PN 384 33, 6PN 386 87, 6PN 386 91

Všechny tyto tři jednotky mají shodné elektrické zapojení (obr. 13), liší se



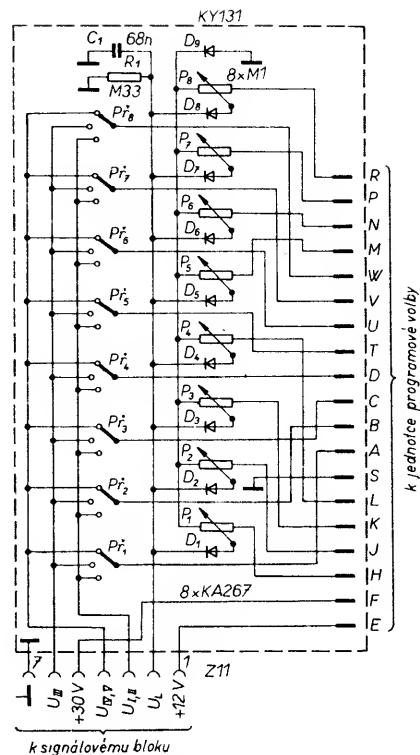
Obr. 13. Schéma zapojení jednotek předvolby 6PN 384 33, 6PN 386 87 a 6PN 386 91

pouze mechanickým provedením. Jednotka 6PN 384 33 je použita v BTVP Color 110 a 110 ST. V přijímači Color 429 je použita jednotka předvolby v provedení 6PN 386 87 a v přijímači Color 416 je to typ 6PN 386 91.

Přes konektor Z61 (vývody 1 až 8) je z jednotky programové volby přiváděno stabilizované napětí +30 V k jednotlivým potenciometrům ladicího agregátu (napětí  $U_1$  až  $U_8$ ). Současně je toto napětí přiváděno přes diody  $D_{10}$  až  $D_{17}$  na přepínače pásem. Ze sběrnice přepínačů, odpovídajících jednotlivým pásmům, jsou ovládány tranzistory  $T_1$  až  $T_3$ , vytvářející vlastní přepínací napětí pro kanálový volič. Podle polohy přepínače u zvolené předvolby je přiváděno kladné napětí na bázi příslušného tranzistoru. Tranzistor sepne a na jeho emitoru se objeví kladné napájecí napětí z kolektoru. Jednotlivá přepínací napětí jsou přes zásuvku Z11 přiváděna do základní desky a odtud ke kanálovému voliči. Přepínací napětí pro pásmo III je na kanálový volič přiváděno přes oddělovací tranzistor  $T_{101}$  (viz např. obr. 4). Báze tranzistoru je uzemněna přes rezistor  $R_{102}$ . Pokud je na emitor tranzistoru přiváděno z jednotky předvolby kladné přepínací napětí, je tranzistor ve vodivém stavu a přepínací napětí je i na jeho kolektoru. Pokud není na emitor přiváděno kladné napětí, je tranzistor uzavřen. Tímto způsobem je dosaženo, že záporné záporné napětí pro spínací diody v kanálovém voliči není zatěžováno obvody jednotky předvolby. (Toto napětí asi -1 V vzniká při příjmu v I. pásmu detekcí oscilačního napětí na spínací diodě v oscilátorovém rezonančním obvodu. Záporné předpětí spínacích diod III. pásma je nezbytné pro potlačení vlastní kapacity těchto diod.)

Vlastní ladicí napětí z běžců potenciometrů  $P_1$  až  $P_8$  je vyvedeno na společnou sběrnici přes oddělovací diody  $D_1$  až  $D_8$ . Zemní konce ladicích potenciometrů jsou uzemněny přes diodu  $D_9$ , sloužící ke kompenzaci teplotní závislosti napětí přechodu diod  $D_1$  až  $D_8$ . Ladicí napětí ze sběrnice je přiváděno ke kanálovému voliči přes zásuvku Z11.

Kontakty zásuvek Z11/5 a Z61/9 slouží pouze k přivedení stabilizovaného napětí +30 V k obvodům jednotky programové volby.



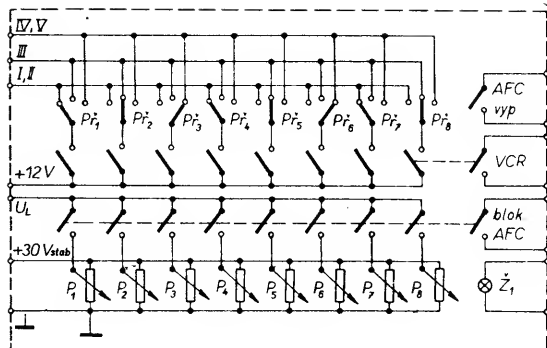
Obr. 14. Schéma zapojení jednotky předvolby BTVP Color 110 ST II

#### Jednotka předvolby BTVP Color 110 ST II

Tato jednotka byla jako součást celého kompletu dálkového ovládání dovážena z Jugoslávie. Schéma zapojení je na obr. 14. Elektrické zapojení je prakticky shodné s předchozími jednotkami, pouze pro vytváření přepínacích napětí pro kanálový volič nejsou použity tranzistory, neboť jednotka programové volby, s níž tato jednotka předvolby spolupracuje, nevytváří na výstupu jednotlivých předvoleb pouze stabilizované napětí pro ladicí potenciometry, ale i přepínací napětí +12 V. Na jednotlivé přepínače pásem  $P_1$  až  $P_8$  je tedy přímo přiváděno napětí +12 V.

#### Ladicí jednotka LPA 8

Tato ladicí jednotka umožňuje volbu 8 předladěných vysílačů ručně ovládanými tlačítky. Jednotka je použita u



Obr. 15. Schéma zapojení jednotky předvolby LPA 8

přenosných barevných televizních přijímačů Mánes Color a Color Oravan a u stolních přijímačů Color 419 a 422.

Schéma zapojení jednotky je na obr. 15. Ladicí napětí z běžců potenciometru je přiváděno na výstupní sběrnici přes spínací kontakty ovládané tlačítky jednotlivých předvoleb. Stejným způsobem je přiváděno napětí +12 V na přepínače pásem. Přepínací napětí +12 V se tedy objeví na příslušné sběrnici podle polohy přepínače pásem v zvolené předvolbě.

Mimo to obsahuje jednotka ještě doplňkové spínací kontakty s následujícími funkcemi: Spínač označený BLOK. AFC se na okamžik sepně vždy při přepínání jednotlivých předvoleb a je využit pro zablokování obvodů AFC při přepínání jednotlivých předvoleb. Spínač označený VCR je mechanicky spřažen s osmou předvolbou a je použit pro přepínání časové konstanty synchronizace při reprodukci záznamu z videomagnetofonu. K trvalému vypnutí obvodů AFC po dobu ladění jednotlivých předvoleb slouží kontakty označené AFC VYP., které jsou ovládány dvířky, pod kterými je příslušný ladicí agregát. Žárovka  $Z_1$  ve spojení se světlovodou slouží k indikaci zvolené předvolby. Průchod světla příslušným světlovodem je řízen mechanickou clonou spřaženou s tlačítky předvolby.

### Závady jednotek předvolby

V souvislosti s jednotkou předvolby mohou nastat dva typy závad. Buď nejsou na kanálový volič přiváděna příslušná přepínací nebo ladicí napětí. Rozbor možných závad je výhodné udělat zvlášť pro elektronicky ovládané jednotky a zvlášť pro jednotku s mechanickou předvolbou.

#### 1) Elektronicky ovládané jednotky předvolby

— *Chybějící ladicí napětí na kanálovém voliči při všech předvolbách:*

a) ověříme, zda jsou na příslušných špičkách konektoru Z11 přítomna přepínací napětí pro kanálový volič. Jsou-li tato napětí v pořádku, znamená to, že jsou z jednotky programové volby přiváděna napětí  $U_1$  až  $U_8$  na jednotlivé ladicí potenciometry. (Toto tvrzení platí s výjimkou jednotky předvolby Color 110 ST II — zde je nutno zkontrolovat přítomnost napětí  $U_1$  až  $U_8$  měřením); b) zkontrolujeme, zda chybí ladicí napětí i na vývodu Z11/2, abychom vyloučili chybu v přívodu ladicího napětí od zásuvky Z11 ke kanálovému voliči. U přijímačů řady 110 může být tato cesta přerušena ještě závadou v modulu D, přes který je ladicí napětí ke kanálovému voliči přiváděno. Pro vyloučení možnosti zkratů ladicího napětí na základní desce nebo přímo v ka-

nálovém voliči je výhodné změřit napětí na Z11/2 při odpojení přívodu k této špičce konektoru. Pokud i v tomto případě ladicí napětí na konektoru Z11 chybí, je buď zkrat na sběrnici za oddělovacími diodami (např. zkrat  $C_8$ ), nebo je přerušeno plošný spoj k vývodu Z11/2. (Možnost, že by byly vadné všechny ladicí potenciometry nebo všechny oddělovací diody je prakticky vyloučena);

c) pokud nejsou do jednotky předvolby přiváděna již napětí  $U_1$  až  $U_8$  z jednotky volby, je závada mimo jednotku předvolby — buď ve zdroji stabilizovaného napětí +30 V, nebo v jednotce volby (zkrat napájecího napětí +30 V nebo vadné IO);

— *chybějící ladicí napětí u jedné nebo několika předvoleb:*

a) chybí-li již na konektoru Z61 příslušné napětí přiváděné z jednotky předvolby, je závada v této jednotce. (U tuzemských jednotek předvolby nemůže být v tomto případě na jejich výstupu při zvolení vadné předvolby přítomno ani přepínací napětí pro kanálový volič);

b) jsou-li všechna přiváděná napětí  $U_1$  až  $U_8$  v pořádku, je vadný ladicí potenciometr nebo oddělovací dioda u příslušné předvolby;

— *chybějící všechna tři přepínací napětí u všech předvoleb, ladicí napětí je v pořádku:*

závada je v přívodu napájecího napětí +12 V (Z11/1). U BTVP Color 110 ST II může být závada ještě v jednotce programové volby;

— *chybějící přepínací napětí pro všechna pásma u určité předvolby:*

přerušena příslušná z diod  $D_{10}$  až  $D_{17}$ , nebo je vadný příslušný přepínač pásem (vadný kontakt běžce přepínače). U Color 110 ST II může být závada v jednotce programové volby;

— *chybějící přepínací napětí pro určité pásmo u všech předvoleb:*

pokud není závada způsobena zkratem v kanálovém voliči (lze vyloučit odpojením příslušného vodiče na zásuvce Z11), je závada v obvodu příslušného tranzistoru  $T_1$  až  $T_3$  (u tuzemských jednotek předvolby). V případě chybějícího přepínacího napětí pro III. pásmo může být závada způsobena přerušením oddělovacího tranzistoru na základní desce.

#### 2) Mechanická jednotka předvolby LPA 8

Pokud jde o to zjistit, je-li závada v jednotce předvolby nebo mimo ni, platí to, co bylo řečeno v souvislosti s elektronicky ovládanými jednotkami předvolby.

Je-li závada přímo v jednotce předvolby a napětí +30 V a +12 V přiváděna na jednotku jsou v pořádku, může být vadný příslušný ladicí potenciometr, přepínač pásem nebo sběrníkový kontakt.

### 3.3 Jednotka programové volby

Jednotka programové volby zajišťuje napájení příslušného ladicího potenciometru v jednotce předvolby, čímž je vybrán určitý, předem předvolený vysílač. V některých případech (podle typu zapojení) vytváří i vlastní přepínací napětí pro napájení přepínačů pásem. Je řízena buď místně (tlačítky nebo senzory), nebo dálkově přijímačem dálkového ovládání.

#### Jednotka programové volby GPN 384 80

Tato jednotka, použitá v BTVP Color 110, obsahuje jednak spínač ladicího napětí (MAS562), jednak jednotku zobrazování, zajišťující indikaci čísla zvolené předvolby na obrazovce (MAS1008). Schéma zapojení jednotky je na obr. 16.

Integrovaný obvod MAS562 je unipolární obvod zhotovený technologií MNOS s vodivým kanálem typu p. Je určen pro bezkontaktní volbu předvolného kanálu v TVP. Umožňuje přepínání osmi předvoleb. Blokové schéma obvodu je na obr. 17.

Základní částí obvodu je osmibitový vratný sériový posuvný registr, tvořený klopnými obvody  $KO_1$  až  $KO_8$ . Vazba mezi jednotlivými klopnými obvody pro kruhový přenos v obou směrech je tvořena vazebním obvodem VO. Po zapnutí klopného obvodu  $KO_1$  se ostatní klopné obvody vynulují prostřednictvím nulovacího obvodu NO. Výstupy klopných obvodů ovládají výstupní tranzistory s otevřeným kolektorem. Emitory těchto tranzistorů jsou vyvedeny na společný vývod  $E_{1-8}$ .

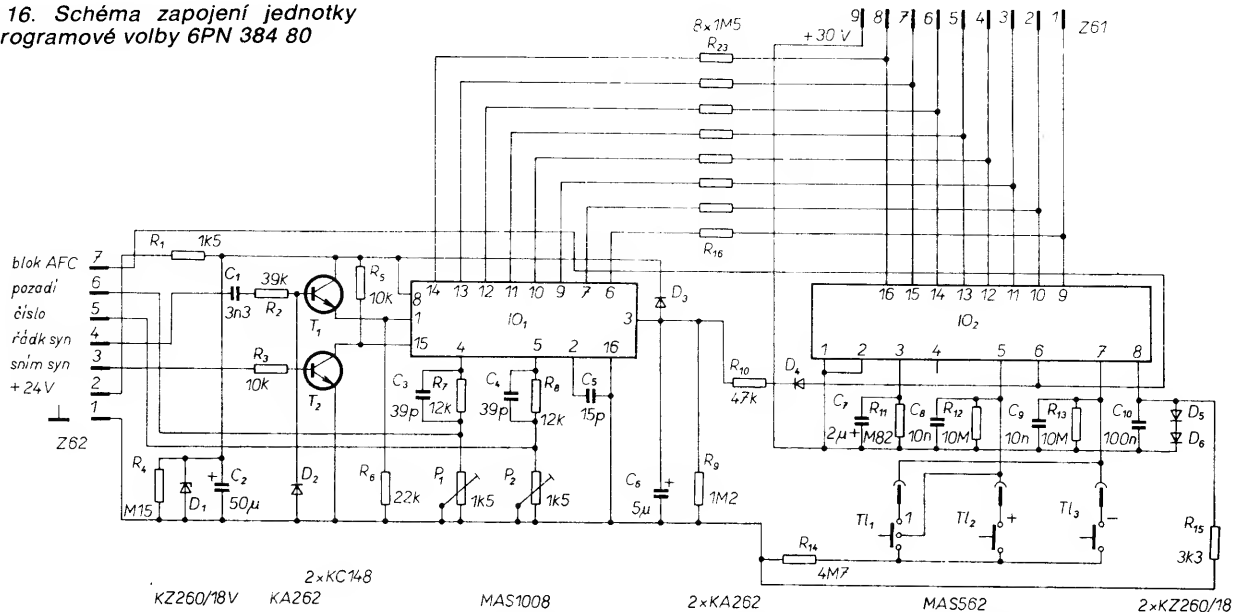
Změna stavu posuvného registru je způsobena přivedením spínacího napětí na vstup SD (posuv dolů), nebo SH (posuv nahoru) synchronně s hodinovými impulsy  $\Phi_1$  až  $\Phi_2$ , které generuje taktovací obvod TO. Hodinové impulsy  $\Phi_1$  jsou vyvedeny na vývod F. Kmitočet hodinových impulsů je určen paralelním členem RC, připojeným mezi přívod T a substrát. Generátor TO je v činnosti jen po dobu výskytu spínacího napětí na některém ze vstupů SD, SH. Stav vstupu SD, SH je indikován na vývodu A — aktivační výstup.

Po připojení napájecího napětí se přes obvod přednostního spínání PS zapne výstup  $O_1$ . Tohoto stavu lze kdykoli přímo dosáhnout i přivedením spínacího napětí na oba vstupy SD a SH současně.

Integrovaný obvod MAS1008 je určen pro zobrazení čísla zvolené předvolby na obrazovce TVP. Je navržen pro spolupráci se spínači řady MAS. Číslo zvolené předvolby je zobrazeno v levém horním rohu obrazovky TVP ve formě matice  $5 \times 8$  bodů v poli  $7 \times 9$  bodů. Blokové schéma obvodu je na obr. 18.

Poloha znaku na obrazovce je dána činností časovacího bloku, který je řízen synchronizačními impulsy  $S_H$  a  $S_V$ , odvozenými od řádkového a snímkového rozkladu televizního přijímače.

Obr. 16. Schéma zapojení jednotky programové volby 6PN 384 80



Mimo to obsahuje časovací blok ještě vnitřní generátor, jehož kmitočet je dán kapacitou kondenzátoru připojeného mezi vývody 2 (T) a 16 ( $U_{DD}$ ) integrovaného obvodu. Vzdálenost horního okraje znaku od náběžné hrany impulsu přivedeného na vstup SV je 54 řádků. Jeden bod matice má výšku 4 řádky. Šířka jednoho bodu matice se rovná

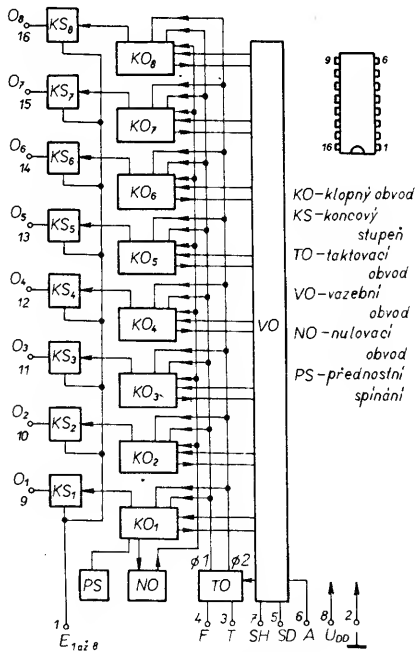
jedné periodě kmitočtu vnitřního generátoru. Vzdálenost levého okraje znaku od náběžné hrany impulsu přivedeného na vstup SH se rovná 15 periodám kmitočtu vnitřního generátoru (obr. 18). Současně musí být splněno, že šířka napětového impulsu na vstupech SH a SV musí být větší než doba trvání 108 řádků, popř. 22 period vnitřního generátoru. Zobrazené číslo je dané připojením jednoho ze vstupů  $I_1$  až  $I_8$  na napětí  $U_{Vst(1)} < 1,5$  V vzhledem k referenčnímu bodu na vývodu 8 integrovaného obvodu ( $U_{CC}$ ). Výstupy VČ (číslo) a VP (pole) tvořené tranzistorem s otevřeným kolektorem jsou určeny pro klíčování obrazových obvodů v TVP. Jednotlivé výstupní tranzistory jsou sepnuty v době, kdy má být číslo, popř. pozadí zobrazeno. Znak na obrazovce je zobrazen jen po dobu připojení vstupu A na napětí  $U_{Vst(1)} < 1,5$  V vzhledem k  $U_{CC}$ .

Tato jednotka je s jednotkou předvolby propojena přes zásuvku Z61 a prostřednictvím zásuvky Z62 se základní signálovou deskou. Stabilizované napájecí napětí +30 V pro MAS562 je přivedeno přes kontakt Z61/9. Připojením napájecího napětí se vlivem přednostní volby sepnou volba č. 1 a na vývodu 9  $IO_2$  se objeví napětí +30 V, které je přes Z61/1 přivedeno na příslušný potenciometr jednotky předvolby. Stisknutím tlačítka  $TI_2$ , popř.  $TI_3$  se uzavře dělič napětí tvořený rezistory  $R_{12}$ , popř.  $R_{13}$  a  $R_{14}$ . Po dobu stisknutí tlačítka je tedy na vstupu SD (popř. SH) záporný impuls, který uvede v činnost taktovací obvod. Rychlost kroku přepínání jednotlivých předvoleb je určena časovou konstantou členu

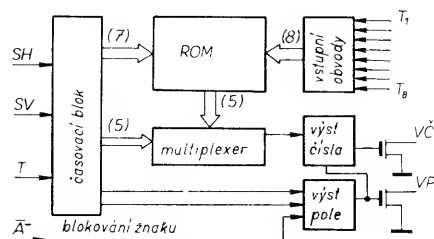
$R_{11}$ ,  $C_7$ , připojeného k vývodu 3  $IO_2$ . Stiskne-li se tlačítko  $TI_1$ , přivede se záporný impuls na oba dva vstupy současně a nastaví se přímo předvolba č. 1. Z výstupu 6  $IO_2$  je odebrán kladný impuls sloužící jednak k blokování obvodů AFC při přepínání předvoleb (Z62/7), jednak jako aktivací impuls pro zobrazení znaku, kdy je přes  $D_4$  a  $R_{10}$  přiveden na blokovací vstup  $IO_1$  (vývod 3).

Napájecí napětí pro MAS1008 je vytvářeno z napětí +24 V, přivedeného přes Z62/2, stabilizací rezistorem  $R_1$  a diodou  $D_1$ . Kmitočet vnitřního generátoru je určen kondenzátorem  $C_5$ . Napětí na jednotlivé vstupy zobrazovací jednotky je přivedeno přes rezistory  $R_{16}$  až  $R_{23}$  z jednotlivých výstupů spínače MAS562. Doba zobrazení čísla na obrazovce je dána dobou, po kterou trvá napětí na vývodu 3  $IO_1$ . Tato doba je dána velikostí časové konstanty členu  $R_9$ ,  $C_6$ . Nabíjecí časová konstanta je dána volbou  $C_6$ ,  $R_{10}$  a  $D_4$ . Nabíjecím zdrojem je impuls +30 V, který se krátkodobě objeví na vývodu 6  $IO_2$  při každém přepnutí. Dioda  $D_3$  zabezpečuje, aby napětí na vývodu 3  $IO_1$  nepřekročilo povolených +18 V. Dioda  $D_4$  zabraňuje vybíjení  $C_6$  po dobu odeznění kladného napětového impulsu na vývodu 6 integrovaného obvodu MAS562.

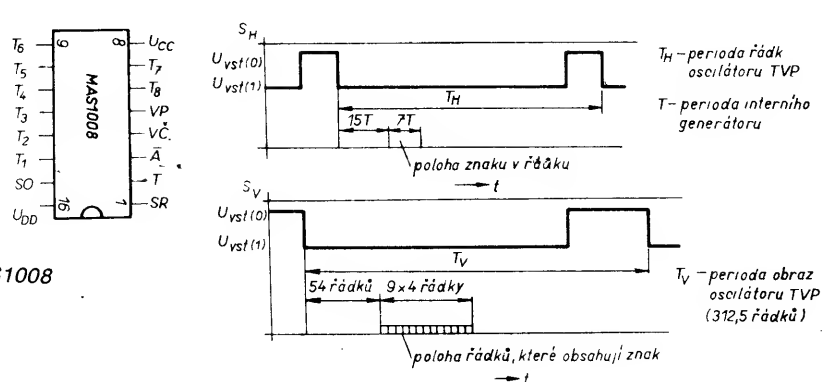
Synchronizaci signálů, generovaných z MAS1008 do obrazových obvodů TVP (video), zabezpečují synchronizační impulsy – horizontálně kladné řádkové impulsy +50 V (Z62/4), vertikálně záporné snímkové zatemňovací impulsy s amplitudou asi -2 V (Z62/3). Tyto impulsy musí být pro MAS1008 ampli-



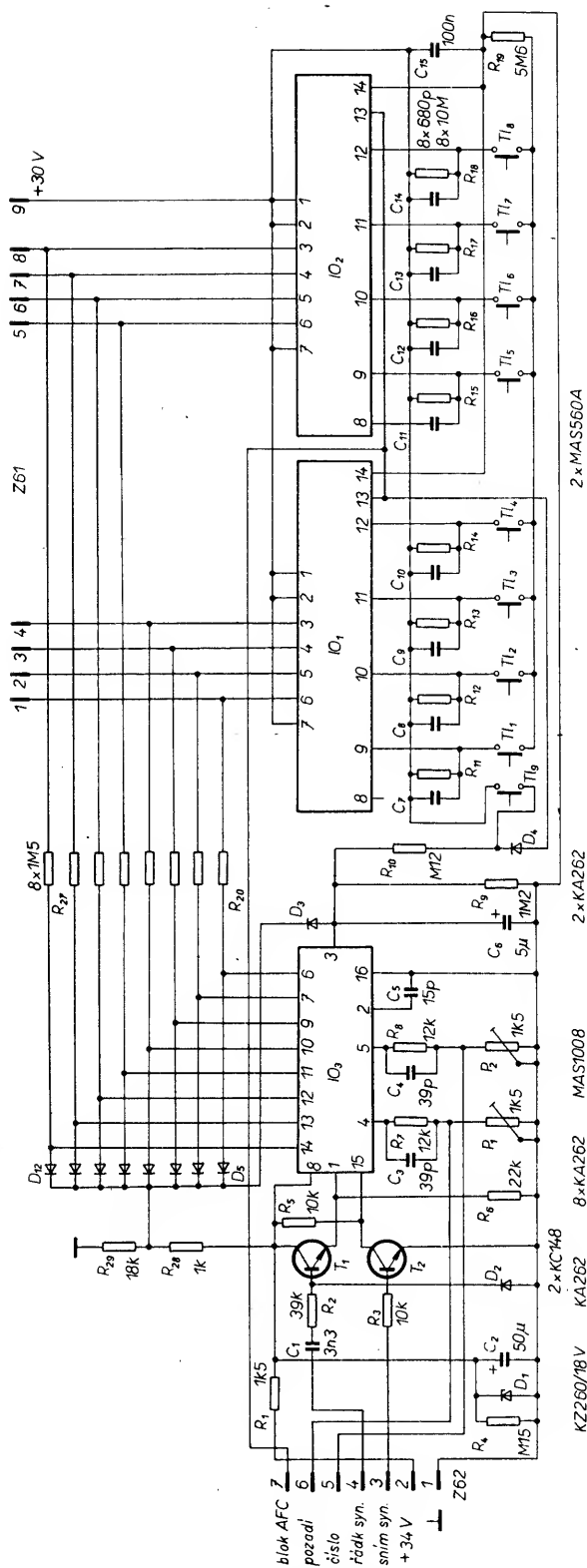
Obr. 17. Blokové schéma zapojení IO MAS562



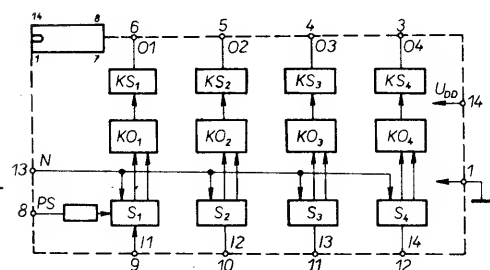
Obr. 18. Blokové schéma zapojení IO MAS1008







Obr. 19. Schéma zapojení jednotky programové volby 6PN 385 13



Obr. 20. Blokové schéma zapojení IO MAS560 A

tudově upraveny. Řádkové impulsy jsou proto přivedeny přes  $C_1$  a  $R_2$  na bázi tranzistoru  $T_1$ . Záporná část impulsů je současně ořezávána diodou  $D_2$ . Na emitorovém rezistoru  $R_6$  tak dostáváme kladné impulsy pro synchronizaci MAS1008. Záporné vertikální impulsy naopak uzavírají tranzistor  $T_2$ , takže na jeho kolektoru vzniká kladné napětí blízké +18 V po dobu vertikálního impulsu. Výstupní impulsy zobrazení pro klíčování obrazových obvodů v televizním přijímači jsou odebrány z vývodů 4 IO<sub>1</sub> (pozadí) a 5 (číslo) přes členy  $R_7$ ,  $C_3$ , popř.  $R_8$ ,  $C_4$ . Odporovými trimry  $P_1$  a  $P_2$  se nastavuje pracovní režim klíčovacích tranzistorů obrazových obvodů a tím i ostrost rozhraní číslo — pozadí a šírka — pozadí tak, aby se číslo nacházelo ve středu políčka pozadí.

Vlastní obvody zajišťující klíčování obrazových obvodů pro zobrazení čísla předvolby na obrazovce jsou umístěny na základní desce signálové a budou popsány spolu s příslušnými obvody jasového kanálu.

### Jednotka programové volby 6PN 385 13

Toto provedení jednotky volby používá pro zobrazení čísla zvolené předvolby opět integrovaný obvod MAS1008. Jako spínače ladícího napětí je však použita dvojice integrovaných obvodů MAS560A. Tato jednotka je použita v BTVP Color 110 ST a její schéma zapojení je na obr. 19.

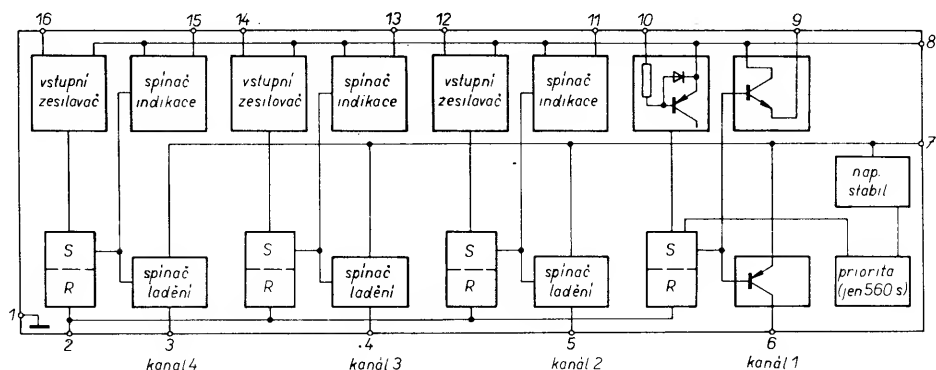
Integrovaný obvod MAS560A je unipolární obvod zhotovený technologií MNOS. Jeden obvod slouží pro volbu čtyř programů. Blokové schéma obvodu je na obr. 20. Obvod se ovládá záporným napětovým skokem přivedeným na jeden ze vstupů (vývody 9 až 12 IO). Tímto záporným napětovým skokem se uvede v činnost příslušný spínací a nulovací obvod S. Na výstupu tohoto obvodu se vytvoří nastavovací impuls, který překlápí klopný obvod KO a ten sepne koncový stupeň KS tvořený tranzistorem s otevřeným kolektorem. Klopný obvod zabezpečuje trvání zvoleného stavu i po skončení vstupního impulsu. Současně se zapnutím vstupního stupně S se na jeho výstupu objeví nulovací impuls N, který trvá tak dlouho, pokud je stupeň S sepnutý, tedy pokud je přiváděn na vstup IO záporný napětový skok. Nulovací impuls je vyveden na společnou sběrnici (vývod 13 IO), odkud se dostává na ostatní obvody S, které pomocí mazacích impulsů R zruší předcházející volbu.

IO obsahuje také obvod, zajišťující automatické zapnutí první předvolby po připojení napájecího napětí (přednostní spínání). Vnější ovládání tohoto obvodu je vyvedeno na vývod 8 IO. Pokud se vývod 8 spojí s napájecím napětím, vyřadí se obvod přednostního spínání z činnosti.

Vlastní ovládací impuls se vytváří sepnutím příslušného tlačítka ( $TI_1$  až  $TI_8$ , viz obr. 19). Sepnutím tlačítka se připojí mezi příslušný vstup IO a zem rezistor 5,6 MΩ. Tím se původní napětí +30 V na vstupu, přiváděné přes rezistor 10 MΩ, zmenší asi na 11 V. Tímto záporným napětovým skokem se uvede v činnost příslušný spínací a nulovací obvod a proběhne celý cyklus tak, jak byl popsán. Obvod MAS560A nemá na rozdíl od MAS562 aktivací výstup. Pro spouštění jednotky zobrazení se proto využívá nulovacího impulsu z výstupu na vývodu 13 IO, který je na aktivací vstup zobrazovací jednotky přiváděn přes vnější diodu  $D_4$  a rezistor  $R_{10}$ . Nulovací impuls se objeví na výstupu pouze při současném přepnutí předvolby. Nelze jej proto použít pro vyvolání samotného zobrazení čísla zvolené předvolby na obrazovce přijímače. Pro tento účel je nutno použít tlačítko  $TI_9$ , pomocí něhož se přivede kladné napětí přes rezistor  $R_{10}$  na aktivací vstup zobrazovací jednotky (vývod 3 MAS1008).

Zapojení zobrazovací jednotky i zapojení propojovacích konektorů je shodné jako u předcházejícího typu jednotky volby.





**Jednotka programové volby  
Color 110 ST II**

V jednotce jsou použity bipolární integrované obvody typu SAS560S a SAS570S (Siemens). Přestože jde o bipolární obvody, velká vstupní citlivost umožňuje jejich použití i v přístrojích, jež nejsou v provedení s bezpečnostním oddělením od sítě (typický vstupní proud je 100 nA). Blokové schéma obvodů je na obr. 21. Oba typy obvodů jsou prakticky shodné, pouze typ SAS560S obsahuje navíc obvod přednostního spínání, zajišťující sepnutí první předvolby automaticky po připojení napájecího napětí. Obvod SAS570S je tedy určen k dalšímu rozšíření počtu předvoleb.

Každá předvolba obsahuje dva samostatné koncové spínací stupně. Jeden pro ladicí okruh a druhý pro napájení indikace nebo přepínače pásem pro kanálový volič. Zapojení jednotlivých vývodů obvodů:

- 1 — zem,
- 2 — nulovací výstup,
- 3 — výstup — ladění 4,
- 4 — výstup — ladění 3,
- 5 — výstup — ladění 2,
- 6 — výstup — ladění 1,
- 7 —  $+U_{B1}$  (11 až 35 V),
- 8 —  $+U_{B2}$  (5 až 25 V),
- 9 — výstup — indikace 1,
- 10 — vstup 1,
- 11 — výstup — indikace 2,
- 12 — vstup 2,
- 13 — výstup — indikace 3,
- 14 — vstup 3,
- 15 — výstup — indikace 4,
- 16 — vstup 4.

Předvolba se přepne záporným napětovým skokem na příslušném vstupu. Impuls je zesílen a tvarován vstupním zesilovačem a přiveden na obvody nastavení a nulování (S a R). Z obvodu nastavení jsou ovládány oba koncové spínače. Na výstupu obvodu nulování se objeví nulovací impuls, který je po společné sběrnici (vývod 2 IO) přiveden k ostatním stupňům a zruší předchozí volbu. V klidovém stavu je na vývodu 2 IO napětí typicky 3,2 V (na zatěžovacím rezistoru 15 k $\Omega$ ). Během trvání vstupního impulsu se napětí na tomto vývodu zvětší na 4,7 V.

Konkrétní zapojení jednotky programové volby s těmito obvody je na obr. 22. Jednotlivé vstupy spínačů jsou aktivovány buď přímo prostřednictvím dotykových plošek DP<sub>1</sub> až DP<sub>8</sub>, nebo přes konektor K4 z přijímače dálkového ovládání. V klidovém stavu jsou vstupy spínačů napájeny přes rezistory 1 M $\Omega$  ze zdroje +12 V. S jednotkou předvolby je tato jednotka propojena

**Obr. 21. Blokové schéma integrovaných obvodů SAS560 S, SAS570 S**

19žilovým plochým vodičem. Tímto propojovacím kabelem jsou jednak do jednotky přiváděna napájecí napětí +12 V ( $U_{B2}$ ) a +30 V ( $U_{B1}$ ), jednak jsou jím zpětně odváděna napětí pro ladicí potenciometry z výstupů koncových spínačů ladicího okruhu a přes diody D<sub>1</sub> až D<sub>8</sub> napětí +12 V pro přepínače pásem kanálového voliče z výstupů druhé skupiny koncových spínačů. Výstupní napětí pro přepínače pásem jsou rovněž použita k napájení indikačních svítivých diod.

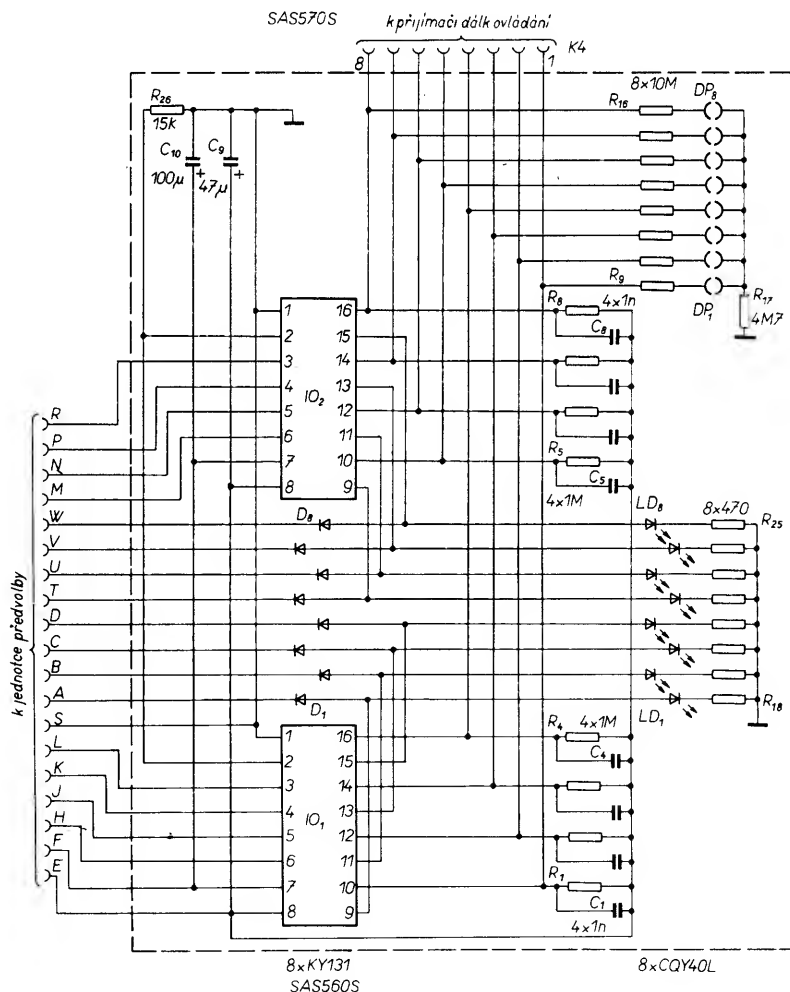
**Jednotky programové volby  
6PN 054 06, 6PN 054 07**

Tyto jednotky jsou navrženy pro spolupráci s přijímačem dálkového ovládání. Jsou použity v BTVP Color

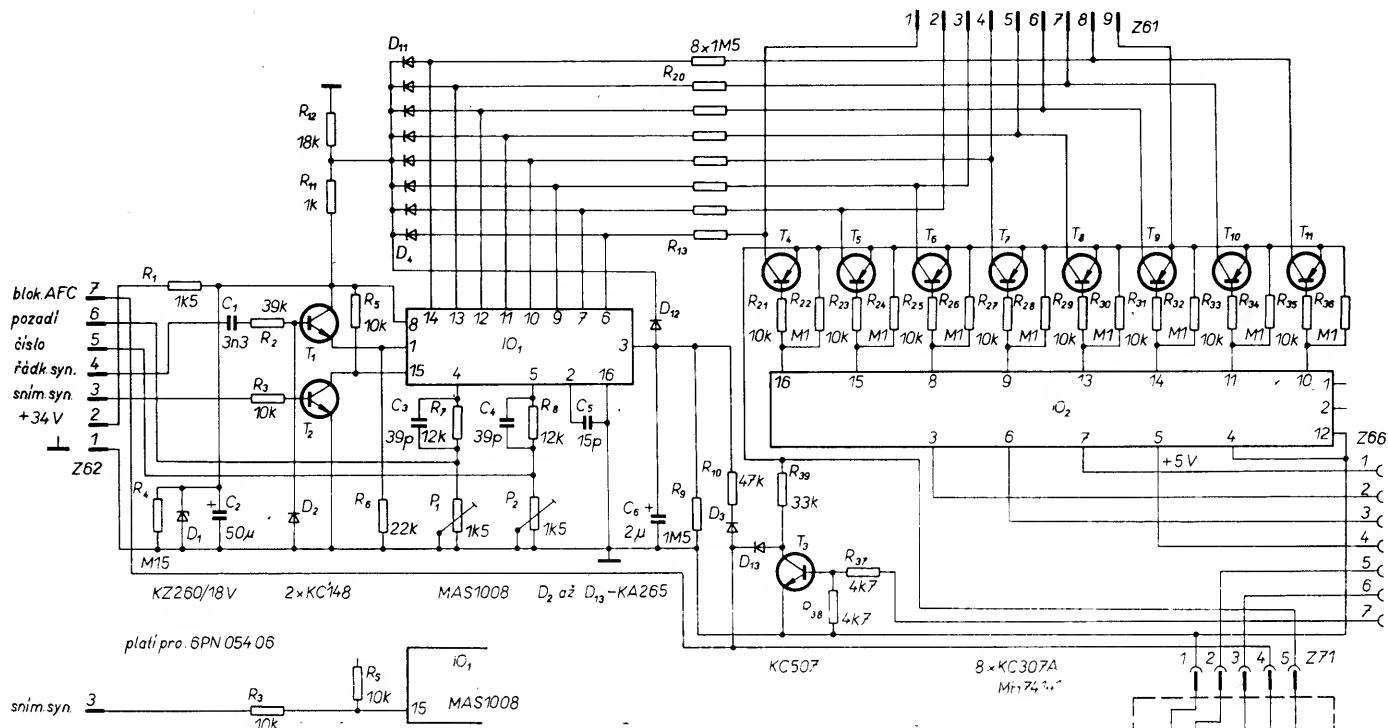
429 (6PN 054 07) a Color 416 (6PN 054 06). Schéma zapojení obou typů jednotek volby je prakticky shodné a je na obr. 23.

Spínač stabilizovaného napětí +30 V pro ladicí potenciometry předvolby tvoří převodník z kódu BCD na kód 1 z 8 (IO<sub>2</sub>, MH74141) ve spojení s tranzistory T<sub>4</sub> až T<sub>11</sub>. Kód odpovídající číslu předvolby je na vstup dekodéru přiváděn od přijímače dálkového ovládání přes zásuvku Z66. Protože pro 8 předvoleb stačí pouze 3 bity (číslo 0 až 7, tj. 0000 až 0111), je vstup pro čtvrtý bit trvale uzemněn (vývod 4 IO<sub>2</sub>). Výstupní stupně převodníku jsou tvořeny tranzistory s otevřeným kolektorem. Jejich kolektorové rezistory mají odpor 100 k $\Omega$  a jsou zapojeny mezi výstupy IO<sub>2</sub> a napájecí napětí +30 V ( $R_{23}$ ,  $R_{25}$ , ...). V aktivním stavu je příslušný výstupní tranzistor v sepnutém stavu. Tím je báze vnějšího spínacího tranzistoru uzemněna přes rezistor 10 k $\Omega$  ( $R_{21}$ ,  $R_{23}$ , ...), tranzistor se dostává do saturace a na jeho kolektoru je prakticky plné napájecí napětí z emitoru. Toto napětí je přes zásuvku Z61 přivedeno na příslušný ladicí potenciometr v jednotce předvolby.

Zobrazovací jednotka s IO<sub>1</sub>, MAS1008, je zapojena prakticky shodně jako u předcházejících typů jednotek volby. Odlišně jsou pouze zapojeny obvody pro aktivaci obvodu MAS1008. Záporný aktivací impuls je přiváděn přes Z66/7 z přijímače dálkového ovládání na bázi tranzistoru T<sub>3</sub>. Impuls je tranzistorem invertován a zesílen a přes diody D<sub>13</sub>, D<sub>3</sub> a rezistor R<sub>10</sub> přiveden na aktivací vstup IO<sub>1</sub>.



**Obr. 22. Schéma zapojení jednotky programové volby BTVP Color 110 ST II**



Obr. 23. Schéma zapojení jednotky programové volby 6PN 054 06, 6PN 054 07

Kladný impuls na anodě diody  $D_3$  je u BTVP Color 429 využíván pro blokování obvodů AFC během přepínání předvoleb. Impuls je k tomuto účelu vyveden na kontakt Z62/7.

Pro BTVP Color 416 (jednotka 6PN 054 06) je upraveno zapojení v přívodu snímkových synchronizačních impulsů (viz obr. 23). Protože snímkové synchronizační impulsy, jež jsou v tomto typu BTVP k dispozici, jsou kladné polarity s amplitudou asi 12 V, není nutno použít tranzistor  $T_2$ .

Přepínání jednotlivých předvoleb je řízeno přijímačem dálkového ovládání přes zásuvku Z66 (kontakty 1 až 3). Vlastní přijímač dostává povely buď prostřednictvím vysílače nebo z tlačítek místního ovládání. Tato tlačítka jsou připojena na konektor Z71 a umožňují krokovat jednotlivé předvolby směrem nahoru nebo dolů.

Zobrazovací jednotka je řízena buď přes přijímač dálkového ovládání (přes Z66/7), nebo lze zobrazení čísla předvolby vyvolat kdykoli tlačítkem místního ovládání, připojeným mezi kontakty 4 a 5 zásuvky Z71. Sepnutím tohoto tlačítka se přivede přes  $D_3$  a  $R_{10}$  kladné napětí na aktivací vstup  $IO_1$  a na obrazovce se zobrazí číslo zvolené předvolby.

### Závady jednotek programové volby

U těchto jednotek mohou nastat dva základní typy závad. Jednak to mohou být závady v zobrazení čísla předvolby na obrazovce, jednak závady v obvodech spínačů ladicího napětí pro ladicí potenciometry, případně — u jednotky pro Color 110 ST II v obvodech přepínacího napětí pásem kanálového voliče.

— Závady v zobrazení čísla předvolby na obrazovce:

pokud je pozadí nebo číslo zobrazeno zkresleně, zkontrolujeme nastavení potenciometrů  $P_1$  a  $P_2$ . Není-li indikace předvolby zobrazena vůbec, zkontrolujeme výstupní impulsy zobrazení na

kontaktech Z62/6 a Z62/5. Pokud tam impulsy jsou, je závada v klíčovacích obvodech obrazového signálu mimo tuto jednotku. Chybí-li impulsy, zkontrolujeme postupně napájecí napětí na vývodu 8 MAS1008, přítomnost synchronizačních impulsů na Z62/4 a Z62/3 i na vývodech 1 a 15  $IO$ . Dále zkontrolujeme kladný aktivací impuls na vývodu 3  $IO$  a přítomnost vstupního signálu za rezistory  $R_{16}$  až  $R_{23}$  (popř.  $R_{13}$  až  $R_{20}$  u 6PN 054 06, 07). Pokud jsou všechny vstupní signály a napětí v pořádku, je vadný integrovaný obvod MAS1008;

— chybějící výstupní napětí pro ladicí potenciometr u některé z předvoleb: ověříme, zda je skutečně volena příslušná volba — např. postupným krokováním v případě MAS562A, nebo kontrolou vstupních impulsů na příslušných vstupech  $IO$ , tj. přítomnost záporného impulsu na vstupu  $IO$  při doteku na sensor (SAS560, SAS570), při stisknutí příslušného tlačítka (MAS560A) nebo ověřením správnosti kombinace vstupního kódu (MH74141).

Pokud jsou vstupní impulsy v pořádku a výstup spínače není zkratován následujícími obvody (lze ověřit odpojením příslušného vodiče z konektoru Z61), je vadný spínač uvnitř  $IO$ . U jednotky s obvodem MH74141 může být závada ještě ve vnějším spínacím tranzistoru;

— chybějící výstupní napětí pro ladicí potenciometr u všech předvoleb:

Závada je buď v přívodu napájecího napětí +30 V (případně i +5 V u jednotky s MH74141), nebo je vadný  $IO$  volby;

— nepřepínají se jednotlivé předvolby: pokud jsou vstupní impulsy pro  $IO$  v pořádku, je vadný integrovaný obvod. V opačném případě je závada v obvodech sensorů či tlačítek, nebo není přiváděn ovládací signál z přijímače dálkového ovládání (u 6PN 054 06, 07).

O závadách v obvodech spínačů přepínacího napětí pásem u BTVP Color 110 ST II platí totéž, co bylo

řečeno o závadách v obvodech spínačů ladicího napětí.

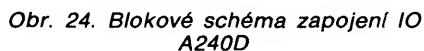
### 3.4 Obrazové mezifrekvenční obvody a obvody AFC

Obrazové mezifrekvenční obvody jsou řešeny jako samostatné jednotky (moduly). U televizních přijímačů řady Color 416 tvoří jeden celek i se zvukovými mezifrekvenčními obvody. Detekční obvody AFC jsou u přijímačů řady Color 110 umístěny ještě mimo mezifrekvenční obvody na samostatném modulu (modul D), avšak od doby výroby přenosných barevných televizních přijímačů jsou tyto obvody již součástí nového integrovaného obvodu použitého v obrazových mezifrekvenčních obvodech.

#### Modul obrazové mezifrekvence (O), 6PN 052 19

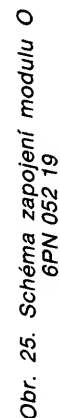
Tento typ modulu je použit u přijímačů řady Color 110, tedy u všech přijímačů s tyristorovým řádkovým rozkladem.

Obrazový mezifrekvenční zesilovač je osazen integrovaným obvodem A240D z produkce NDR. Tento obvod obsahuje tři zesilovací mezifrekvenční stupně, řízený demodulátor obrazové mezifrekvence, předzesilovač obrazového signálu a obvody pro regulaci zisku vlastního mezifrekvenčního zesilovače i zpožděné řízení zisku tuneru. Blokové schéma integrovaného obvodu A240D je na obr. 24. Mf zesilovač se skládá ze tří stupňů, které zesilují vstupní úroveň mf signálu na optimální velikost pro dokonalou detekci. Vstupní úroveň třetího stupně je udržována konstantní i při velkých změnách vstupního signálu automatickým řízením zisku (AVC), které ovlivňuje nejdříve druhý a potom první stupeň mf zesilovače.



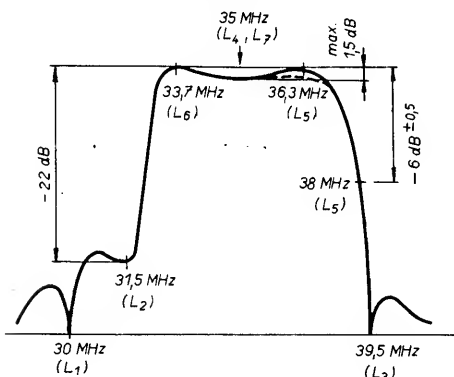
Výstupní úroveň bílé může být nastavena vnějším nastavovacím prvkem. Výstupní úroveň černé a vnitřní prahové napětí pro AVC jsou stabilizovány proti změnám napájecího napětí a teploty, takže je udržována konstantní výstupní úroveň, což zjednodušuje

Mezifrekvenční signál z kanálového voliče je přiváděn na vstup modulu O (vývod 2) přes rezistor  $R_{104}$ . Vně modulu na základní desce je umístěn odlaďovač nosné zvuku 32,5 MHz pro zúžení pásma OMF při příjmu signálu v normě CCIR-G (zvuk 5,5 MHz). Je tvořen součástkami  $C_{102}$ ,  $C_{103}$ ,  $L_{101}$ ,  $D_{101}$ ,  $R_{105}$  a zapíná se sepnutím diody  $D_{101}$  kladným napětím +12 V přivedeným na  $R_{105}$ . Tento odlaďovač se zapojuje automaticky při příjmu signálu PAL napětím, přiváděným na  $R_{105}$  z



modulu dekodéru PAL/Secam (modul P) přes  $D_{141}$  a  $T_{141}$  na základní desce (obr. 4). Při příjmu signálu Secam se zvukem 5,5 MHz (vysílání NDR), je nutno odlaďovač 32,5 MHz zapojit ručně tlačítkem K-G na ovládacím panelu přijímače.

Přes vstup modulu O je mf signál přiveden na vlastní filtr mf zesilovače se soustředěnou selektivitou. Všechny cívky filtru ( $L_1$  až  $L_7$ ) jsou plošné cívky, vyleptané na desce modulu O. Obvod  $L_1$ ,  $C_1$ ,  $R_2$  tvoří odporově kompenzovaný odlaďovač na nosnou obrazu sousedního kanálu 30 MHz, ladí se na minimum a potlačuje nalamadný signál o kmitočtu 30 MHz minimálně o 50 dB. Odlaďovač nosné zvuku 31,5 MHz ( $L_2$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ) se ladí na minimum a potlačuje nosnou zvuku o 22 dB. Následující odporově kompenzovaný odlaďovač ( $L_3$ ,  $R_3$ ,  $C_4$ ) je nalamaděn jádrem cívky  $L_3$  na minimum na kmitočtu 39,5 MHz (sousední nosná obrazu) a má potlačení asi 50 dB. Za těmito odlaďovači následuje širokopásmový neřízený předzesilovač s tranzistorem  $T_1$ , který kompenzuje útlum mezifrekvenčního filtru. Z kolektoru  $T_1$  je signál přiveden na pásmovou propust s cívkami  $L_4$  až  $L_7$ , kterými se nastavuje výsledný tvar amplitudové charakteristiky mezifrekvenčního filtru (obr. 26). Cívkou  $L_6$  se nastavuje levý vrchol křivky na kmitočtet 33,7 MHz (pomocný nosný kmitočtet



Obr. 26. Amplitudová charakteristika filtru OMF

barvy), cívkou  $L_5$  pravý vrchol na kmitočtet 36,3 MHz a současně potlačení signálu nosného kmitočtu obrazu 38 MHz na -6 dB. Cívkami  $L_4$  a  $L_7$  se nastavuje střed pásma na co největší amplitudu a současně tak, aby proseklání na vrcholu bylo co nejmenší. Sklon vrcholu od 33,7 MHz k 36,3 MHz může klesat maximálně o 1,5 dB.

Z pásmové propusti je mf signál přiveden na vstupy integrovaného obvodu A240D (vývody 13, 16). Kondenzátor  $C_{17}$  zapojený mezi vývody 2 a 16 IO přemostňuje pro mf signál stejnouměrnou zápornou zpětnou vazbu. Člen RC na vývod 4 IO ( $C_{19}$ ,  $R_{11}$ ) tvoří integrační článek rozdílového napětí pro AVC. Z vývodu 5 IO je odebráno zpožděné AVC pro řízení tuneru. Bez vstupního signálu je maximální napětí AVC určeno vnějším děličem z rezistorů  $R_{16}$ ,  $R_{17}$  a je přibližně 9 V. S rostoucím vstupním signálem se kolektorový proud tranzistoru uvnitř IO zvětšuje, jeho otevřený kolektor je připojen na vývod 5 IO a regulační napětí AVC se zmenšuje úměrně vstupnímu signálu. Zpoždění nasazení AVC pro tuner se nastavuje trimrem  $P_2$  na vývodu 6 IO. Pro klíčování obvodů AVC se využívají záporné impulsy řádkového zpětného

běhu o amplitudě asi -50 V. Impulsy jsou přes dělič napětí  $R_{106}$ ,  $R_{107}$  a vazební kondenzátor  $C_{108}$  na základní desce přivedeny na vývod 8 modulu O a přes odpor  $R_{13}$  na vývod 7 IO. Mezi vývody 8 a 9 IO je zapojen vnější laděný obvod k obnovení nosné obrazu 38 MHz ( $L_9$ ,  $C_{23}$ ). Součástí laděného obvodu je cívka  $L_{10}$  s těsnou vazbou k získání signálu pro obvody AFC. Signál z  $L_{10}$  je přes  $R_{19}$  vyveden za průchodku Z1 a odtud přes základní desku k obvodům AFC (modul D).

Z vývodu 12 IO je přes  $R_{10}$  a  $C_{21}$  odebrán výstupní záporný obrazový signál pro zvukový díl TVP. Kladný obrazový signál je přiveden z vývodu 11 IO přes  $R_{12}$  a odlaďovač zvukového mezifrekvenčního signálu 6,5 MHz ( $L_8$ ,  $C_{22}$ ) na bázi tranzistoru  $T_2$ . Z kolektoru tranzistoru (vývod 4-O) je záporný obrazový signál (tj. kladné synchronizační impulsy) přiváděn pouze na synchronizační obvody přijímače (modul S). Z tohoto důvodu je omezena šířka pásma kondenzátorem  $C_{25}$  v kolektoru  $T_2$ . Kladný obrazový signál pro další zpracování v signálových obvodech přijímače je odebrán z emitoru tranzistoru  $T_2$  (vývod 5-O). Výstupní mezivrcholová úroveň obrazového signálu je nastavena trimrem  $P_1$  na 2,5 V na vývodu 5-O.

#### Nastavení modulu

Z nastavovacích úkonů na modulu obrazové mezifrekvence připadá v úvahu, při použití běžných měřicích přístrojů, jen kontrola a případné nastavení výstupní úrovně obrazového signálu a kontrola činnosti obvodů AVC. Jakýkoli zásah do obvodů mezifrekvenčního filtru, obnovovače nosné vlny či jednotlivých odlaďovačů bez použití speciálních přístrojů může přinést více škody než užítu. Ti, kdo mají potřebné měřicí přístroje k dispozici, najdou přesný nastavovací předpis modulu obrazové mezifrekvence v [5].

— kontrola výstupní úrovně obrazového signálu:

osciloskop připojíme na vývod 5-O. Televizní přijímač optimálně naladíme nejlépe při vysílání zkušebního obrazce nebo podle signálu z televizního generátoru. Mezivrcholové napětí obrazového signálu musí být 2,5 V. Případnou odchylku upravíme potenciometrem  $P_1$ .

— kontrola řídicího napětí AVC pro tuner:

pro přesné nastavení obvodů AVC pro tuner je nutný vysokofrekvenční generátor televizního signálu s regulovatelnou výstupní úrovní (viz [5]). Činnost obvodů AVC lze zkontrolovat následujícím způsobem. Na vývod 9-O připojíme ss voltmetr. Televizní přijímač naladíme co nejpřesněji. Vyjmeme anténní přívod ze vstupního konektoru televizního přijímače a změříme napětí AVC bez signálu. Mělo by být asi 8 až 9 V (je určeno pouze vnějším děličem  $R_{16}$ ,  $R_{17}$ ). Po připojení anténního přívodu se musí napětí AVC při dostatečné úrovni vstupního signálu zmenšit. Je výhodné zkontrolovat napětí AVC na všech přijímaných kanálech (na všech přijímaných programech). Napětí AVC by se mělo pohybovat v rozmezí 3 až 9 V, pokud se extrémně neliší vstupní úrovně jednotlivých přijímaných signálů. Je-li při příjmu s nejslabší vstupní úrovní (tj. největší napětí AVC) obraz rušen viditelným šumem a napětí AVC přitom nedosahuje maximální velikosti,

můžeme zmenšit úroveň šumu tak, že odporovým trimrem  $P_2$  zvětšíme napětí AVC (více zpozdíme nasazení obvodů AVC), až šum zmizí. Maximálně však jen do té míry, aby napětí AVC bylo nepatrně menší než bez signálu, tj. aby byla smyčka AVC ještě v regulačním rozsahu. Současně však musíme zkontrolovat, zda se při příjmu vysílá s nejsilnější úrovní signálu na svorkách TVP (tj. nejmenší napětí AVC) neporušuje synchronizace vlivem limitace signálu, tj. je-li smyčka AVC ještě v regulačním rozsahu i při nejsilnějším ze vstupních signálů.

#### Závady modulu

V modulu obrazové mezifrekvence mohou vzniknout závady nejčastěji při poškození polovodičových součástek. Závady v laděných obvodech mf zesilovače nejsou běžné. Navíc kontrola tvaru křivky OMF je bez speciálních přístrojů nemožná.

— Na žádném z výstupů modulu O (4, 5, 7) není demodulovaný signál:

zkontrolujeme napájecí napětí modulu na vývodu 6-O. Osciloskopem zkontrolujeme úroveň klíčovacích impulsů na vývodu 8-O a přítomnost vstupního signálu na vývodu 2-O, na kolektoru tranzistoru  $T_1$  a vstupu IO (vývod 14). Pokud je signál na vstupu IO a výstupní signál na samotných výstupech IO není (vývody 11, 12), je vadný IO A240D;

— chybí některý z výstupních demodulovaných signálů:

pokud chybí výstupní signál na vývodu 7-O (nejde zvuk), zkontrolovat signál na vývodu 12 IO. Není-li již ani zde, je vadný IO. Jinak je vadný  $R_{10}$  nebo  $C_{21}$ .

Chybí-li výstupní signál na vývodech 4 a 5-O, zkontrolujeme pracovní bod tranzistoru  $T_2$ , přítomnost signálu na bázi  $T_2$  a vývodu 11 IO. Je-li tranzistor  $T_2$  i integrovaný obvod v pořádku, je přerušena signálová cesta přes  $R_{12}$  a odlaďovač 6,5 MHz ( $L_8$ ,  $C_{22}$ );

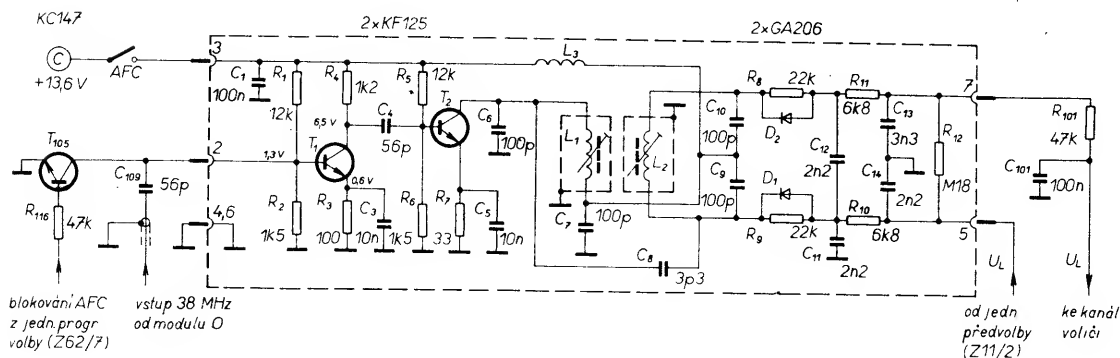
— závady v napětí AVC pro tuner:

je-li napětí AVC trvale maximální, zkontrolujeme amplitudu klíčovacích impulsů na vývodu 8-O a na vývodu 7 IO. Zkontrolujeme kondenzátor  $C_{19}$ , nemá-li zkrat. Jinak je závada uvnitř IO. Je-li napětí AVC trvale i bez signálu minimální a není-li zkrat v tuneru, zkontrolovat  $R_{11}$ , dělič  $R_{16}$ ,  $R_{17}$  a kondenzátor  $C_{20}$ . Jinak je opět vadný integrovaný obvod.

#### Obvody automatického doladování kmitočtu oscilátoru kanálového voliče — modul D 6PN 052 12

Pro zjednodušení přesnosti naladění a vykompenzování teplotního driftu oscilátoru kanálového voliče je v televizním přijímači použit modul D s obvody AFC. Schéma zapojení modulu je na obr. 27. Tento typ modulu je použit v BTVP Color 110.

Vlastní obvod AFC je řešen jako fázový diskriminátor, tvořený tranzistorem  $T_2$ , filtrem  $L_1$ ,  $L_2$  a sekundárními obvody diskriminátoru s diodami  $D_1$ ,  $D_2$ . Pro dosažení dostatečného zisku a tím i dostatečné regulační úrovně na výstupu obvodu je před vlastní diskriminátor zařazen předzesilovací stupeň s tranzistorem  $T_1$ . Výstupní regulační charakteristikou je klasická křivka S.



Obr. 27. Schéma zapojení modulu D 6PN 052 12

Při správném naladění přijímače, kdy je na vstup modulu D přiváděn z vinutí  $L_{10}$ —O signál o kmitočtu 38 MHz, je výstupní napětí diskriminátoru mezi vývody 7-D a 5-D nulové. Odchylna kmitočtu od jmenovité velikosti na vstupu diskriminátoru vyvolá vznik kladného, popř. záporného napětí na jeho výstupu. Protože jsou výstupní svorky diskriminátoru zapojeny do série se zdrojem ladičního napětí pro kanálový volič, přičítá se výstupní napětí diskriminátoru k ladičnímu napětí a koriguje se tak naladění kanálového voliče.

Tranzistor  $T_{105}$  na základní desce blokuje činnost obvodů AFC při přepínání předvoleb. Tímto způsobem je zajištěno, že obvody AFC po odblokování začnou pracovat blízko středu křivky S a nemůže se „zaseknout“ AFC (jev známý např. u BTVP Univerzál, u něhož se po přepnutí předvolby mohly obvody AFC dostat svým pracovním bodem vně křivky S a bylo nutno po přepnutí předvolby v určitých případech vypnout a opět zapnout tlačítko AFC).

Impuls pro řízení tranzistoru  $T_{105}$  je odebírán z jednotky volby (Z62/7) z aktivního výstupu IO MAS562 (vývod 6). Na tomto výstupu je při přepnutí předvolby napěťový impuls asi +30 V. Tento impuls přes  $R_{116}$  sepne tranzistor  $T_{105}$ . To způsobí zkrat báze tranzistoru  $T_1$ —D na zem, čímž se vyřadí obvody AFC z činnosti po dobu přepínání předvolby.

#### Nastavení modulu

Optimálně lze obvody AFC nastavit rozmláčečem a osciloskopem tak, aby střed křivky S na výstupu modulu byl přesně na kmitočtu 38 MHz [5]. Modul je však možno nastavit i v generátorem a voltmetrem. Z generátoru přivedeme na vstup modulu D (vývod 2) signál o kmitočtu 38 MHz s úrovní asi 50 mV. Mezi výstupní svorky 5 a 7 zapojíme ss

voltmetr. Cívkou  $L_2$  ladíme tak, aby voltmetr ukazoval napětí blízké nule a cívkou  $L_1$  ladíme na maximální napětí. Při postupném ladění  $L_1$  neustále zmenšujeme měřené napětí směrem k nule pomocí  $L_2$ . Po nastavení cívkou  $L_1$  na maximum výchylky (tj. největší citlivost na rozladění) nastavíme cívkou  $L_2$  údaj voltmetru přesně na nulu. Jemně lze doladovaný kmitočet korigovat přímo v televizním přijímači podle obrazu cívkou  $L_2$ .

Nemáme-li k dispozici vf generátor, může jako zdroj signálu o kmitočtu 38 MHz pro nastavování posloužit samotný přijímač. Vývody 2, 3 a 4 modulu D propojíme kabelem se základní deskou přijímače. Vývody 5 a 7 na základní desce zkratujeme, čímž propojíme obvod ladičního napětí. Mezi vývody 5 a 7 modulu D opět zapojíme voltmetr. Televizní přijímač zapneme a přesně naladíme (nejlépe při monoskopu). Modul D je tedy vyřazen z okruhu ladičního napětí, takže se při doladování nemůže uplatňovat, ale na jeho vstup je přiváděn signál o kmitočtu 38 MHz z obnovovače nosné v obrazové mezifrekvenci. Jednotlivé cívky naladíme pomocí voltmetru stejně jako s použitím vf generátoru. Po naladění, odpojení zkratu na základní desce a zasunutí modulu lze jemně korigovat naladění opět podle obrazu cívkou  $L_2$ .

#### Závady modulu

V obvodech automatického doladování kmitočtu mohou vzniknout následující závady.

— Po přepnutí předvolby někdy nenaskočí normální obraz, je „uladěný“ stranou, zvuk vrčí:

Tento jev je způsoben tím, že se fázový diskriminátor dostal na vnější stranu křivky S. Protože vnější strana křivky S má opačný sklon, nemůže se obvod z tohoto stavu dostat do oblasti správného pracovního bodu. Je to způsobeno tím, že nepracuje obvod

zajišťující blokování obvodů AFC při přepínání předvoleb. Je tedy nutno zkontrolovat tranzistor  $T_{105}$  na základní desce a blokovací impuls z jednotky volby;

— obvody AFC nedoladují:

pokud je na výstupu modulu D mezi vývody 7 a 9 trvale nulové napětí, není buď přiváděn signál 38 MHz na vstup modulu D (vadný  $R_{119}$ —O,  $C_{109}$ ,  $T_{105}$ ) nebo na modulu D nepracují stupně s  $T_1$  a  $T_2$  (zkontrolovat napájecí napětí modulu a pracovní doby tranzistorů).

Je-li na výstupu modulu D při rozladování TVP pouze výchylka jedné polarity, jsou rozladěné obvody s  $L_1$ ,  $L_2$  nebo je vadná příslušná dioda diskriminátoru;

— modul D je neprůchozí pro ladiční napětí:

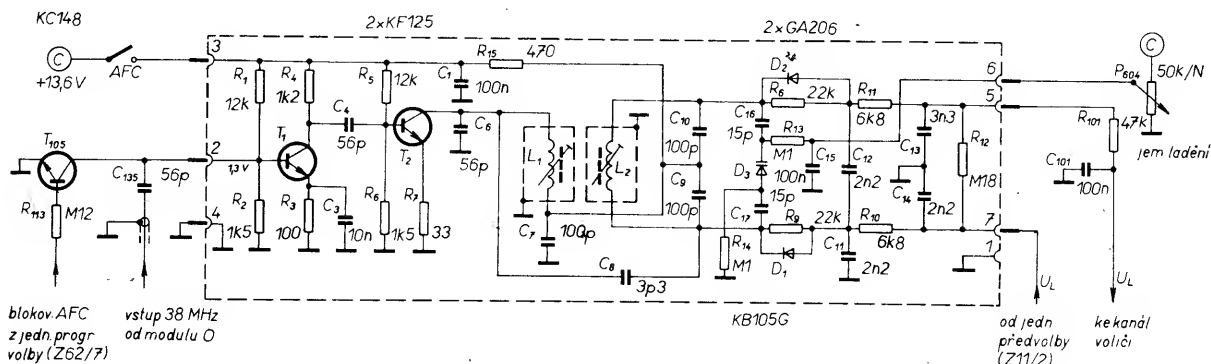
v tomto případě je přerušen sekundární obvod fázového diskriminátoru. Vadnou součástku určíme snadno ss voltmetrem.

#### Modul D — 6PN 052 85

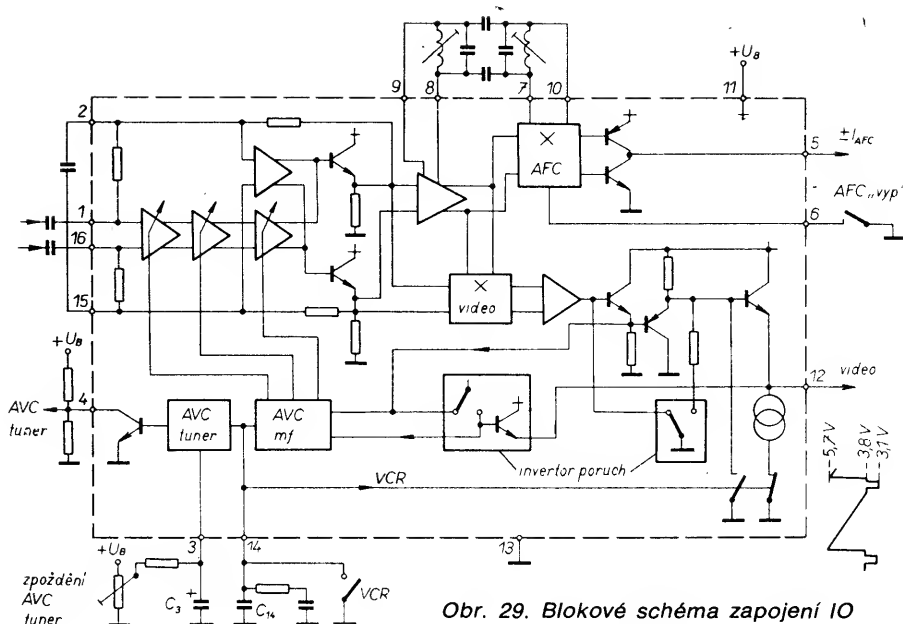
Od výroby BTVP Color 110 ST byly tyristorové přijímače osazovány tímto inovovaným typem modulu D.

U tohoto provedení (obr. 28) byl sekundární obvod fázového diskriminátoru doplněn varikapem, který umožňuje jemně přeladovat křivku S diskriminátoru a měnit tak bod, na který je přijímač automaticky doladován. Ladiční napětí pro varikap  $D_3$  je přiváděno přes kontakt 6 konektoru Z15 z běžce potenciometru  $P_{604}$ , umístěného na ovládacím panelu přijímače.

Při poloze běžce potenciometru ve středu odporové dráhy (ladiční napětí pro  $D_3$  je asi 6 V) je kanálový volič doladován na jmenovitý kmitočet. Podle natočení běžce do této střední polohy je doladování posunuto k vyššímu nebo nižšímu kmitočtu (ostřejší nebo naopak „kulatější“ obraz). Tato korekce automatického doladování, je



Obr. 28. Schéma zapojení modulu D 6PN 052 85



Obr. 29. Blokové schéma zapojení IO A241D

někdy výhodná s ohledem na specifické příjmové podmínky, ale zejména umožňuje obsluhu zvolit naladění obrazu podle vlastního vkusu.

Pokud jde o nastavení modulu a případné závady, platí bezesbýtku to, co bylo řečeno o předcházejícím typu modulu D. Při nastavování je pouze nutno dodržet podmínku, že je běžec potenciometru  $P_{104}$  ve středu odporové dráhy a na varikap je tedy přiváděno ladičí napětí asi 6 V.

#### Modul obrazové mezifrekvence (O) 6PN 053 02

Tento typ obrazové mezifrekvence je použit v přenosných barevných televizních přijímačích Mánes Color a Color Oravan. Na místě zesilovače a demodulátoru mf signálu je použit novější integrovaný obvod A241D (TDA2541) z produkce NDR.

Integrovaný obvod A241D je určen pro obrazové mezifrekvenční obvody v barevných televizních přijímačích a černobílých televizních přijímačích vyšší kvalitativní třídy. Vestavěním vypínatelného obvodu AFC dovnitř integrovaného obvodu se značně zmenšil počet vnějších součástek. Obvod umožňuje odpojit obrazový výstup při napájení TVP vnějším obrazovým signálem. Obvody AVC u tohoto IO již nepotřebují vnější klíčovací impulsy.

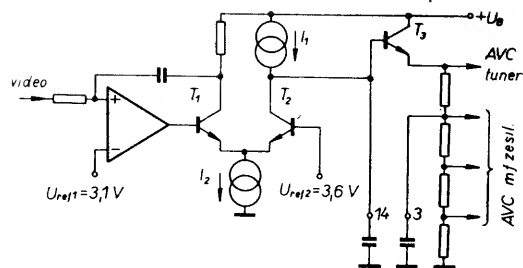
Blokové schéma obvodu A241D je na obr. 29. Obvod obsahuje regulovatelný třístupňový zesilovač, omezovací zesilovač pro získání referenčního signálu, synchronní demodulátor, obvod pro získání napětí AVC pro mf zesilovač a tuner, obvod pro vyklíčování poruch a vypínatelný diskriminátor AFC s protitaktním výstupem.

Mf vstupní signál je symetricky přiveden na vývody 1 a 16 IO. Mf zesilovač je tvořen třemi téměř stejnými rozdílovými zesilovači a emitorovými sledovači na výstupu každého stupně. Zisk každého stupně lze měnit v rozsahu -3 až +19 dB, takže celkový zisk mf zesilovače se dá měnit v rozsahu 66 dB, jeho maximální zisk je 57 dB. Regulační napětí je přiváděno postupně do všech stupňů počínaje třetím stupněm, aby bylo dosaženo optimálního zpracování signálu a dobrého poměru signál/šum. Pracovní bod mf zesilovače je stabilizován vnitřní stejnosměrnou zpětnou vazbou přes všechny tři stupně. Vnější

kondenzátor mezi vývody 2 a 15 IO blokuje ss zpětnou vazbu pro mf signál.

Mf výstupní signál je dále veden do omezovacího zesilovače, zapojeného jako rozdílový zesilovač, kde se získává referenční signál a dále je signál nosné obrazu vyfiltrován paralelním rezonančním obvodem naladěným na 38 MHz, zapojeným mezi vývody 8 a 9 IO. Aby mohla být zpracována obrazová modulace při rozdílných úrovních nosné obrazu, je amplituda referenčního signálu omezena dvěma antiparalelně zapojenými diodami v IO, které zatlumují referenční rezonanční obvod, a to při malé hloubce modulace (úroveň synchronizačního impulsu) více než při modulačních špičkách (úroveň bílé). Referenční signál je veden jako spínací signál na vstup synchrodemodulátoru, na jehož druhý vstup je přiveden regulovaný mf výstupní signál. Synchronní demodulátor tvoří dva křížově propojené rozdílové zesilovače, s řízenými zdroji proudů v emitorech a jeden zdroj konstantního proudu, v jehož emitoru se nastavuje pracovní bod demodulátoru. Demodulátor pracuje jako protitaktní multiplikativní směšovač. Produktem demodulace je obrazový signál s mezinosnou zvuk, který je dále zesílen v obrazovém předzesilovači.

Obrazový předzesilovač je zapojen jako rozdílový zesilovač v kaskádovém zapojení s třemi za sebou zapojenými emitorovými sledovači. Výstupní kladný obrazový signál (záporné synchronizační impulsy) je odebrán z vývodu 12 IO. Zdroj proudu pro výstupní emitorové sledovače může být odpojen stejnosměrným napětím menším než 0,8 V, přivedeným na vývod 14 IO. Tím je



Obr. 31. Vytváření regulačního napětí AVC v IO A241D

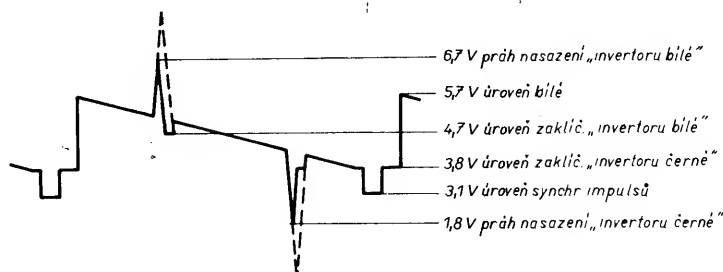
umožněno přivést vnější obrazový signál do signálové cesty TVP.

V obrazovém zesilovači je obvod pro vyklíčování ultrabílých poruch. Špičky obrazového signálu, které jsou větší než úroveň bílé a které vznikají rušením vstupního signálu, jsou omezeny na úroveň středně šedé. Koncový obrazový předzesilovač je zapojen jako další emitorový sledovač a řídí vyklíčování ultračerných poruch. Když je vstupní mf signál rušen poruchami, které značně překračují úroveň synchronizační směsi v obrazovém signálu, omezí tento obvod poruchy na úroveň černé. Vliv obvodů vyklíčování poruch je zřejmý z obr. 30.

Obvod pro získání regulačního napětí AVC, který nevyžaduje žádné vnější klíčovací impulsy, je schematicky znázorněn na obr. 31. Obvod je v podstatě tvořen rozdílovým zesilovačem, zapojeným jako detektor úrovně, jehož jeden vstup je připojen na vnitřní referenční napětí a na jehož neinvertující vstup je přiveden obrazový signál, odebraný z prvního emitorového sledovače v obrazovém předzesilovači, který není ovlivněn obvodem pro vyklíčování poruch. Tento komparátor začne pracovat po dosažení úrovně synchronizačního impulsu v obrazovém signálu (3,1 V) a řídí dva zdroje proudů  $I_1$  a  $I_2$  tak, že nabíjejí nebo vybíjejí kondenzátor  $C_{14}$ , připojený na vývod 14 IO. Na kondenzátoru  $C_{14}$  vzniká regulační napětí  $U_R$ , které je přes další stupeň a dělič napětí vedeno do mf zesilovače a do obvodu AVC tuneru.

Ke zlepšení filtrace napětí  $U_R$  je na vývod 3 IO připojen kondenzátor  $C_3$ . Z regulačního napětí je v proudovém zrcadle odvozen regulační proud, který je po zesílení v koncovém stupni použit pro regulaci zesílení v tuneru. Tento proud je možno odebrat z vývodu 4 IO. Bod nasazení AVC pro tuner nastavujeme vnějším děličem napětí připojeným na vývod 3 IO.

Napětí AFC je získáváno z koincidenčního detektoru, který je zapojen jako kmitočtový diskriminátor. Do koincidenčního detektoru je přiváděn jednak referenční protitaktní signál z mf



Obr. 30. Princip vyklíčování poruch v A241D



Amatérské **RADIO**  $\frac{B/4}{87}$



Obvody AFC jsou odpojovány uzemněním vývodu 6 A241D (vývod 7 modulu). V zapnutém stavu jsou udržovány předpětím na vývodu 6 IO přes rezistor  $R_{23}$ . Trvalé vypnutí umožňuje vypínač AFC ovládaný dvířky jednotky předvolby; zablokování obvodů AFC při přepínání předvoleb je ovládáno mžikovým spínačem „AFC BLOK.“ v jednotce předvolby. Impuls vzniklý sepnutím tohoto spínače je prodlužován obvodem tvořeným tranzistorem  $T_4$  a kondenzátorem  $C_3$  (BTVP Color Oravan). Při sepnutí spínače „AFC BLOK.“ je přiveden kladný napěťový impuls +12 V přes  $R_7$  na bázi tranzistoru  $T_4$ . Tranzistor sepne a přes rezistor  $R_6$  (100  $\Omega$ ) se vybije kondenzátor  $C_3$ . Po skončení tohoto kladného impulsu se kondenzátor nabíjí s delší časovou konstantou přes  $D_3$  a  $R_{23}$  v modulu O a přes  $D_4$  a potenciometr hlasitosti (viz obr. 5). Tím se prodlužuje ovládací impuls z jednotky předvolby, zajišťující spolehlivé zablokování obvodů AFC po dobu přepínání předvoleb (tohoto impulsu je využito i k zablokování zvuku pomocí výše zmíněné diody  $D_4$ ).

U BTVP Mánes Color je zapojení pro prodloužení ovládacího impulsu použito ve zjednodušené verzi (obráz. 5). Kondenzátor  $C_3$  je v tomto případě vybíjen přímo mžikovým kontaktem přes  $R_5$  a  $R_7$ . Rezistor  $R_7$  omezuje špičkový proud kontaktem na přípustnou velikost. V této verzi musí být také odlišně zapojen mžikový kontakt „AFC BLOK.“, neboť není spínán na kladné napětí +12 V, ale na zem. Nabíjení kondenzátoru probíhá však stejně jako u předchozího zapojení.

Výstupní demodulovaný obrazový signál s mezinosnou zvuku je odebrán z vývodu 12 A241D přes rezistor  $R_{14}$ . Odtud je veden jednak přímo přes vývod 4 modulu O ke zvukovému dílu TVP a jednak k výstupnímu zesilovači obrazového výstupu (modul N).

Obrazový signál pro zpracování v obrazových obvodech přijímače je přes odlaďovač mezinosné zvuku 6,5 MHz ( $L_8$ ,  $C_{22}$ ) přiveden na oddělovací stupeň s tranzistorem  $T_2$ . Z jeho kolektoru (vývod 2 modulu O) je odebrán záporný obrazový signál pro synchronizační obvody TVP. Kondenzátor  $C_{31}$  omezuje šířku pásma, čímž se potlačují „vyšší“ modulační signály (zejména barvosensný signál) vůči synchronizačním impulsům, což je výhodné pro další zpracování v synchronizačních obvodech. Z emitoru tranzistoru  $T_2$  je odebrán kladný obrazový signál pro zpracování v dekódovacích a obrazových obvodech přijímače.

#### Nastavení modulu

O nastavení laděných obvodů modulu, tj. filtru soustředěné selektivity a odlaďovačů (včetně odlaďovačů 32,5 MHz a 6,5 MHz) platí to, co již bylo řečeno v souvislosti s předchozím typem modulu O. Pokud má někdo k dispozici speciální přístroje pro nastavení amplitudové charakteristiky obrazové mezifrekvence, najde přesný popis nastavení v [10]. Jakékoli ladění obvodů improvizovanými způsoby či „podle obrazu“ nelze doporučit.

Při nastavování amplitudové charakteristiky rozmlátačem doporučuji, na rozdíl od pokynů výrobce, nechat připojený výstup kanálového voliče a signál z rozmlátače přivést nikoli na vstup modulu O, ale do kanálového voliče na vstup směšovače VHF (na kanálový volič přivedeme pouze trvalé

napájecí napětí +12 V pro směšovač). Amplitudová charakteristika je pak nastavována včetně vlivu výstupní pásmové propusti kanálového voliče. Tento způsob není sice zcela přesný pokud jde o nastavení samotného modulu O, přesněji lze však nastavit výslednou charakteristiku uspořádání kanálový volič — obrazová mezifrekvence. Způsob nastavení podle výrobce (tj. nastavení kanálového voliče a obrazové mezifrekvence jako samostatných celků) je výhodný z hlediska možnosti výměny jednotlivých dílů při dosažení určitých standardních parametrů bez nutnosti doladování obvodů po výměně. Z hlediska možnosti dosáhnout optimálního naladění je lepší nastavovat oba díly jako celek s respektováním jejich vzájemného vlivu. Při tomto způsobu ladění je výhodné před laděním vlastních mezifrekvenčních obvodů zkontrolovat sondou rozmlátače s velkou impedancí naladění výstupní pásmové propusti kanálového voliče (sondu připojit na výstup KV) a případně nastavení upravit.

Běžnějšími měřicími přístroji lze na modulu naladit obnovovač nosné, obvody AFC a zkontrolovat nastavení obvodů AVC. U obvodu A241D odpadá možnost nastavovat úroveň bílé (rozmístit výstupního obrazového signálu). Amplituda i ss úroveň obrazového signálu na výstupu IO jsou pevně dány obvody uvnitř IO (viz obr. 29).

#### Nastavení obnovovače nosné

Na vstup modulu O (vývod 12—O) přivedeme z generátoru nemodulovaný signál 38,0 MHz s úrovní asi 3 mV (výstup kanálového voliče odpojíme např. vyjmutím  $R_3$  na základní desce). Přesnost nastavení kmitočtu kontrolujeme čítačem. Na vývod 14 IO (vývod 9—O) připojíme ss voltmetr. Obvod  $L_9$ ,  $C_{26}$  ladíme cívkou na minimální ss napětí na vývodu 14 IO.

#### Nastavení obvodů AFC

Na vstup modulu O opět přivedeme z generátoru nemodulovaný signál 38,0 MHz. Vypneme obvody AFC otevřením dvířek předvolby. U BTVP Mánes Color nastavíme potenciometr „AFC“ na čelním panelu do středu odporové dráhy. Na vývodu 8 modulu O změříme ss napětí  $U_{AFC}$  (asi 6 V). Potom zavřeme dvířka (zapneme obvody AFC) a cívkou  $L_{10}$  nastavíme stejné ss napětí na vývodu 8 modulu.

Pokud nemáme k dispozici zdroj signálu 38,0 MHz, postupujeme stejně, avšak jako zdroj signálu použijeme televizní přijímač, který při vypnutých obvodech AFC naladíme podle vysílaného zkušebního obrazce na co nejlepší obraz.

#### Nastavení obvodů AVC

K nastavení zpoždění AVC pro tuner slouží odporový trimr  $P_1$ . Postup kontroly a nastavení obvodů AVC bez použití vř. generátoru byl popsán u minulého typu modulu O. Postup při přesném nastavování je uveden v [10].

#### Závady modulu

S ohledem na příbuznou koncepci zapojení jsou možné závady obdobné jako u předcházejícího typu modulu obrazové mezifrekvence.

— Chybí výstupní obrazový signál na vývodech 1 a 2 modulu:

Závada je způsobena přerušením signálové cesty od vývodu 4—O přes odlaďovač 6,5 MHz ( $L_8$ ,  $C_{22}$ ) a tranzistor  $T_2$ . Obvykle je vadný tranzistor  $T_2$ ;

— chybí výstupní obrazový signál i na vývodu 4 modulu:

Zkontrolujeme napájecí napětí na vývodu 11 IO a ověříme, zda chybí obrazový signál i na vývodu 12 IO. Dále, zda není uzemněn vývod 14 IO jako při provozu „VCR“ (např. zkrat  $C_{20}$  na modulu nebo zkrat  $T_6$  na základní desce) a vývod 3 IO (zkrat  $C_{18}$ ). Osciloskopem zkontrolujeme přítomnost mf signálu na vstupu A241D. Je-li mf signál na vstup přiváděn, je vadný IO.

Není-li mf signál již na vstupu IO, zjistíme osciloskopem místo, v němž je přerušena signálová cesta od vstupu modulu O na vstup IO (laděné obvody mf filtru, tranzistor  $T_1$ );

— závady v obvodech AVC pro tuner:

Je-li napětí AVC trvale maximální, zkontrolujeme nastavení potenciometru  $P_1$ , případně zda nemá svod kondenzátor  $C_{18}$ . Změříme napětí na vývodu 14 IO. Je-li toto napětí trvale na dolní hranici (asi 1 V), je závada uvnitř IO, případně má svod článek RC na tomto vývodu. Je-li napětí v pořádku (blíže horní hranici 9,5 V), je vadný koncový stupeň AVC pro tuner uvnitř IO, nebo je přerušeny rezistor  $R_{12}$  na vývodu 4 IO. Dosahuje-li napětí AVC pro tuner maximální velikosti blízké se napájecímu napětí, je přerušen rezistor  $R_{16}$  ve vnějším vodiči.

Je-li napětí AVC pro tuner trvale minimální i bez signálu a není-li zkrat v samotném kanálovém voliči, zkontrolujeme dělič  $R_{11}/R_{16}$ , kondenzátor  $C_{30}$ , jinak je závada opět v IO;

— závady v obvodech AFC:

pokud obvody AFC nedoladují vůbec, tedy napětí na vývodu 8—O je při rozlaďování TVP konstantní, ověříme nejdříve, nejsou-li tyto obvody vypnuty, nebo není-li na vývodu 7—O napětí menší než 1,2 V. To může být způsobeno jednak mechanickou závadou příslušných kontaktů v jednotce předvolby, nebo svodem kondenzátoru  $C_3$  či prorazeným tranzistorem  $T_4$  (jen u BTVP Color Oravan) na základní desce. Jinak je závada ve fázovacím článku ( $L_{10}$ ,  $C_{29}$ ) nebo ve vlastním diskriminátoru AFC uvnitř IO.

Nedoladují-li obvody AFC přesně, je s největší pravděpodobností špatně nastaven fázovací článek AFC. Uvedený jev však může způsobit i špatná kvalita přijímaného signálu (např. signál slabé úrovně s četnými odrazy).

Je-li při rozlaďování TVP odchylka ss napětí na vývodu 8—O pouze „jednosměrná“, je buď příliš rozlaďen fázovací článek, což může být způsobeno i vadným kondenzátorem  $C_{19}$  nebo varikapem  $D_1$ , nebo je opět vadný diskriminátor AFC uvnitř integrovaného obvodu.

Dochází-li po přepnutí předvolby k „zaseknutí“ obvodů AFC (obraz je odlaďen stranou, po otevření a opětovném zavření dvířek předvolby jev zmizí), nepracují správně obvody pro blokování AFC po dobu přepínání předvoleb. Je nutno ověřit, zda je vytvářen těmito obvody blokovací impuls na vývodu 7-0. Závadu může způsobit vadný kontakt „AFC BLOK.“ v jednotce

předvolby, vadný  $R_7$ ,  $T_4$  či  $D_3$  na základní desce.

V souvislosti s touto závadou ještě jednu poznámku. Protože ovládací impuls z jednotky předvolby je velmi krátký a obvody pro prodloužení tohoto impulsu jsou řešeny poměrně jednoduchým způsobem, je nutno upozornit, že k uvedenému negativnímu jevu někdy dochází i při bezchybné funkci blokovacích obvodů. Jev by bylo možno úplně odstranit např. použitím monostabilního klopného obvodu s časovou konstantou asi 0,5 až 1 s místo stávajících blokovacích obvodů.

#### Modul mezifrekvencí (O) 6PN 053 36

Modul je použit v současných typech barevných televizních přijímačů řady Color 416 (416, 419, 422).

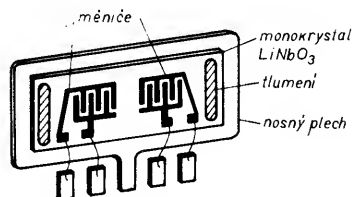
Jak vyplývá již z názvu, obsahuje modul kromě obrazových i zvukové mezifrekvenční obvody. Toto sloučení obvodů v jeden celek je jednak umožněno použitím moderního obrazového mezifrekvenčního filtru s povrchovou akustickou vlnou (PAV) místo klasických obvodů LC, což vedlo ke značnému zmenšení rozměrů obvodů, jednak je toto uspořádání výhodné pro použitý způsob kvaziparalelního odběru zvuku.

Na místě obrazového mf zesilovače a demodulátoru je opět použit integrovaný obvod A241D. Odlišným způsobem je však proti předcházejícím zapojením řešen vstupní mf předzesilovač, mf filtr, obvody pro blokování AFC a nf signálu při přepínání předvoleb a systém zpracování zvukového signálu.

Filtr s povrchovou akustickou vlnou (PAV), použitý místo klasických obvodů LC je integrovaná pasivní součástka s charakteristikou pásmové propusti. Jeho funkce je založena na interferenci mechanických (akustických) povrchových vln. Filtr PAV má proti klasickým filtrům s cívkami řadu předností. Jsou to zejména:

- velmi stálý průběh charakteristiky,
- odpadá nutnost složitého nastavování,
- nezávisle na sobě specifikovaný průběh amplitudové a fázové charakteristiky,
- parametry s úzkými tolerancemi,
- malé vnější rozměry.

Příklad konstrukce takového filtru (Siemens) je na obr. 33. Na monokry-



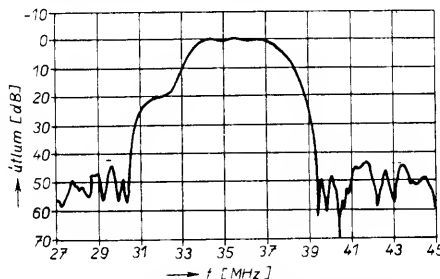
Obr. 33. Příklad konstrukčního řešení filtru PAV (Siemens)

stalický piezoelektrický substrát (lithiumniobát  $\text{LiNbO}_3$ ) je napařen kovový (hliníkový) film. Fotolitografickou cestou je vytvořen vstupní a výstupní piezoelektrický měnič. Substrát je přilepen na kovovou podložku a propojen s jednotlivými vývody pouzdra. Tlumicí hmota na okrajích zabraňuje rušení zbytky povrchových vln odražejících se od okrajů substrátu. Proti vnějším

vlivům je systém chráněn zapouzdřením.

Je-li na vstupní měnič přiváděn elektrický signál, vysílá mechanické povrchové vlny, které jsou výstupním měničem opět převedeny na elektrický signál. Měníče pracují jako vysílací a přijímací „anténa“ pro povrchové vlny. Strukturou a rozměry měničů lze dosahovat velmi rozdílných přijímacích a vysílacích charakteristik. Tak může být nastaven určitý střední kmitočet filtru, tvar propustné křivky a velikost skupinového zpoždění. Fázová rychlost povrchových vln je přibližně 1/100 000 rychlosti světla, takže jejich vlnová délka je asi 0,1 mm při 40 MHz, což vede k velmi malým rozměrům celého systému.

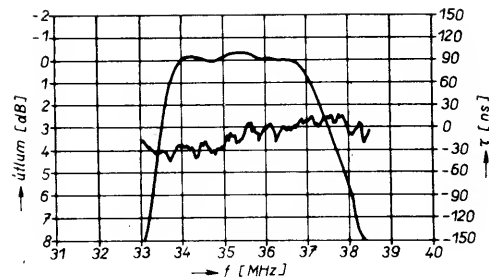
Použitý filtr je typu OFW K1950 (Siemens). Amplitudová charakteristika filtru a průběh skupinového zpoždění jsou na obr. 34 až 36. Základní parametry filtru jsou v tab. 1.



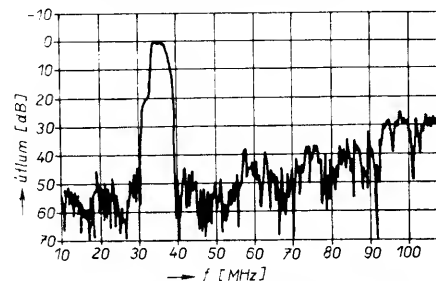
Obr. 34. Amplitudová charakteristika filtru PAV OFW K 1950

Použitý typ filtru byl původně určen pro zpracování mf signálu s nosnou obrazu 38,0 MHz a zvukovým kanálem v obou normách (nosné zvuku 31,5 a 32,5 MHz), jak je patrné i z obr. 34. Nebyl tedy původně určen pro kvaziparalelní odběr zvuku, takže výstupní demodulovaný obrazový signál obsahuje mezinosné zvukové kmitočty 5,5 a 6,5 MHz v plné úrovni jako při klasickém mezinosném zpracování zvuku. Signály těchto kmitočtů tedy musí být opět dodatečně potlačeny v obrazovém signálu příslušnými odlaďovači. Toto řešení není tedy optimální, vychází však z dostupného typu filtru.

Celkové schéma zapojení modulu je na obr. 37. Signál z kanálového voliče je přes vývod 15-O přiveden na vstupní předzesilovač s tranzistorem  $T_1$ , jež kompenzuje provozní útlum filtru (asi 17 dB) a zároveň zajišťuje impedanční přizpůsobení vstupu filtru  $F_1$ . V kolektoru tranzistoru je zapojen neloďný širokopásmový transformátor, z jehož sekundárního symetrického vinutí je odebírán mf signál pro zvukové mezi-



Obr. 35. Průběh skupinového zpoždění filtru PAV OFW K 1950



Obr. 36. Potlačení vedlejších pásem filtru PAV OFW K 1950

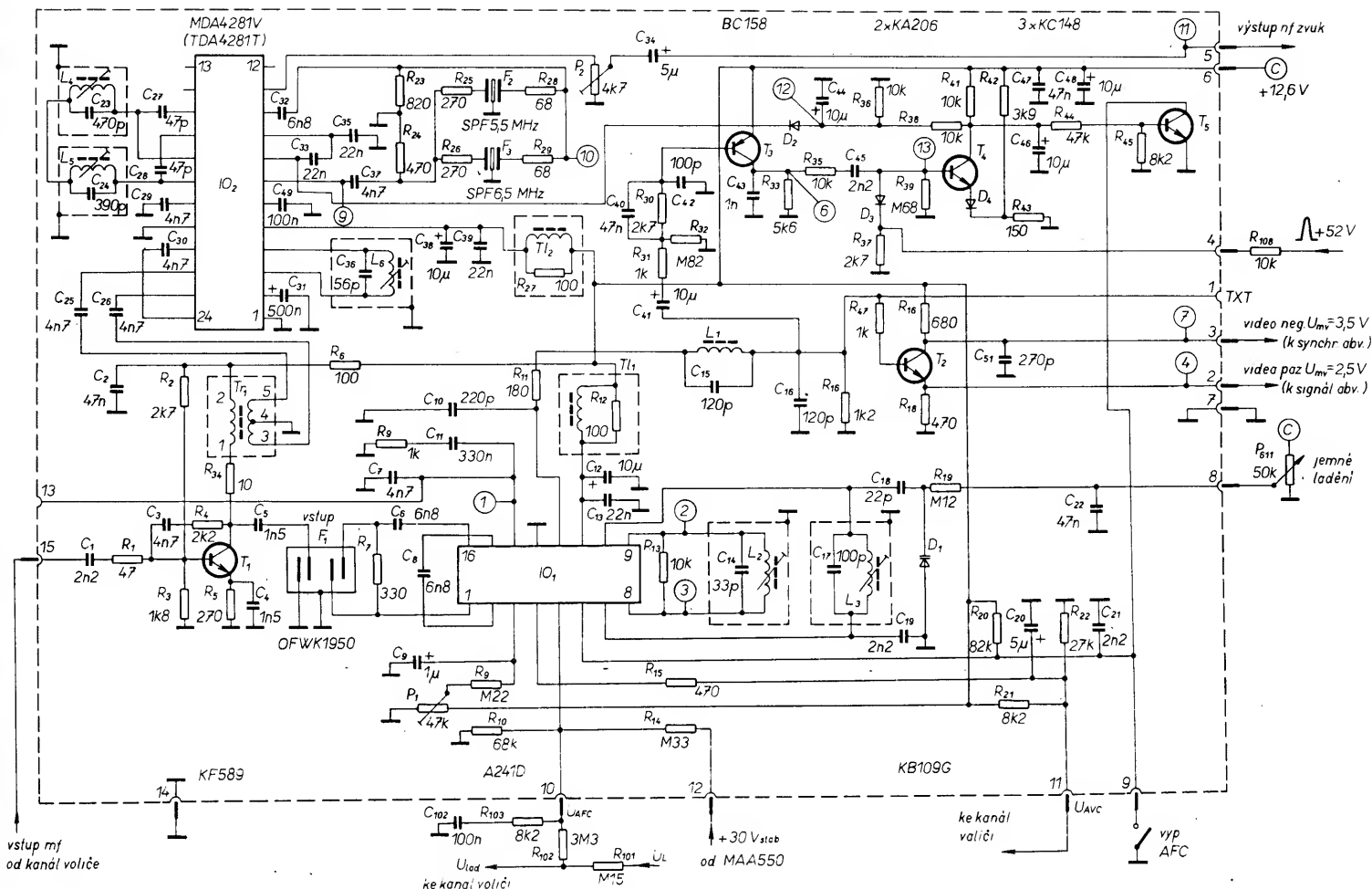
frekvenční obvody. Tyto obvody jsou podrobně popsány spolu s ostatními obvody pro zpracování zvukového signálu v následující kapitole.

Z výstupních svorek filtru  $F_1$  je mf signál přiveden na vstup integrovaného obvodu A241D (vývody 1, 16). Zapojení obvodu A241D je prakticky shodné s již popsaným modulem O a není třeba je znovu detailně probírat. Drobné změny v zapojení či hodnotách některých součástek souvisí pouze s úpravou některých pracovních bodů a s odlišným rozčleněním jednotlivých obvodů (např. vnější dělič na vývodu 5  $IO_1$  určující klidové korekční napětí  $U_{AFC}$  je uvnitř modulu O — rezistory  $R_{10}/R_{14}$ ). Odlišné zapojení je použito v obvodu pro korekci ladicího napětí pro kanálový volič (obr. 37). Napětí AFC z výstupu  $IO_1$  není opravováno celkové ladicí napětí přiváděné do jednotky předvolby, ale přímo ladicí napětí pro kanálový volič odebírané z ladicích potenciometrů v jednotce předvolby. Ladicí korekční napětí se sčítají na rezistorech  $R_{101}$  a  $R_{102}$  na základní desce.

Demodulovaný obrazový signál je z vývodu 12  $IO$  přiveden přes odlaďovač 6,5 MHz ( $L_1, C_{15}$ ) na výstupní oddělovací stupeň s tranzistorem  $T_2$ . Z jeho kolektoru se opět odebírá záporný obrazový signál pro synchronizační obvody TVP. Kladný obrazový signál je pro další zpracování v signálových obvodech odebírán z emitoru  $T_2$ .

Tab. 1. Základní parametry filtru OFW K 1950 (Siemens)

Parametr	Min.	Typ.	Max.
Provozní útlum na 36,50 MHz (ref. úroveň pro ostatní údaje) [dB]	—	17	18,5
Útlumy [dB]:			
Nosná obrazu (38,00 MHz)	5,0	6,0	7,0
Nosná barvy (33,57 MHz)	1,2	2,2	3,2
Nosná zvuku (31,50 MHz)	19,6	20,6	21,6
Sousední nosná obrazu (30,00 MHz)	43,0	51,0	—
Sousední nosná zvuku (39,50 MHz)	42,0	51,0	—
25,00 až 30,00 MHz	38	46	—
39,50 až 45,00 MHz	36	43	—
Skupinové zpoždění (38,00 MHz) [ns]	—	40	80
Impedance (36,50 MHz)	vstupní: 2,1 kΩ    12 pF výstupní: 1,7 kΩ    7 pF		



Obr. 37. Schéma zapojení modulu O 6PN 053 36

Z výstupu odlaďovače je obrazový signál ještě vyveden přímo na vývod 1-O, umožňující přivést signál k teletextovému dekóderu a současně je z tohoto bodu přiveden přes kondenzátor  $C_{41}$  na obvod, zajišťující blokování AFC a zvukového nf signálu při přepínání jednotlivých předvoleb.

Funkce obvodu automatického blokování AFC:

Vstupní článek RC spolu s tranzistorem  $T_3$  tvoří oddělovač synchronizačních impulsů. Při příjmu TV signálu jsou na kolektoru  $T_3$  oddělené řádkové synchronizační impulsy s mezivrcholovou úrovní asi 10 V (obr. 38a). Tyto impulsy jsou přes  $R_{35}$  a  $C_{45}$  přivedeny na bázi tranzistoru  $T_4$  a v tomto místě jsou pomocí diody  $D_3$  klíčovány impulsy řádkových zpětných běhů přiváděných přes vývod 4-O o mezivrcholové úrovni 10 V v kladné polaritě. Jsou-li tyto impulsy soufázové s impulsy přiváděnými z kolektoru  $T_3$  (zasynchronizovaný TV signál), je dioda v době synchronizačního impulsu uzavřena kladným předpětím impulsu zpětného běhu na její katodě a na bázi tranzistoru  $T_4$  je průběh podle obr. 38b. Tranzistor  $T_4$  je tedy po dobu synchronizačního impulsu sepnut a zabraňuje nabití kondenzátoru  $C_{46}$  přes rezistor  $R_{41}$ . Tranzistor  $T_5$  tak nedostává potřebné předpětí, je uzavřen, na jeho kolektoru je napětí asi 11 až 12 V a obvody AFC jsou zapnuty.

Pokud není TV signál zasynchronizovaný, není dioda  $D_3$  po dobu synchronizačního impulsu uzavřena kladným předpětím zpětných běhů. Synchronizační impulsy přiváděné z kolektoru  $T_3$  jsou diodou  $D_3$  omezeny a tranzistor  $T_4$  není spínán. Kondenzátor  $C_{46}$  se nabije přes rezistor  $R_{41}$  na asi 10 V. Tímto napětím se přes

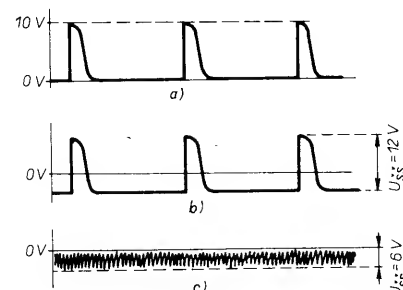
$R_{44}$  sepne tranzistor  $T_5$ , napětí na jeho kolektoru se zmenší na méně než 1 V a obvody AFC se vypnou. Současně se kladným napětím z kolektoru  $T_4$  přes  $R_{38}$  a diodu  $D_2$  zablokuje nf výstup z  $IO_2$ , MDA4281 (přepnutí na externí vstup/výstup pro VCR).

Pokud není na vstup TVP přiváděn signál, je na bázi  $T_4$  pouze šumové napětí (obr. 38c), tranzistor  $T_4$  opět není spínán, takže se zablokuje AFC i nf výstup jako v předcházejícím případě.

Tento blokovací obvod je používán i v provedení bez tranzistoru  $T_5$ . Obvod AFC se potom vypíná pouze záporným blokovacím impulsem z přijímače dálkového ovládání při přepínání předvoleb po dobu několika ms. Při přerušení dodávky signálu se v tomto případě obvody AFC nevypnou.

#### Nastavení modulu

Postup nastavení obvodů obrazové mezifrekvence je shodný s postupem u



Obr. 38.

již popsaného typu modulu O 65N 053 02 s výjimkou vlastního mf filtru, který se zde díky použití filtru PAV nenastavuje.

Při nastavování obvodů AFC je nutno zkratovat rezistor  $R_{45}$  v bázi  $T_5$  (pokud je použit), aby se nevypínalo AFC. Obvod blokování AFC a nf signálu nemá žádný nastavovací prvek. Je pouze výhodné zkontrolovat průběhy a amplitudu příslušných impulsů, zda odpovídají hodnotám uvedeným v popisu obvodu.

Nastavení obvodů zvukového mf zesilovače a demodulátoru ( $IO_2$ ) je uvedeno spolu s popisem činnosti v následující kapitole.

#### Závady modulu

Příčiny možných závad v obvodech obrazového mf zesilovače a demodulátoru jsou prakticky shodné s příčinami závad i modulu 6PN 053 02.

Závady v obvodu automatického blokování AFC a nf signálu lze rozdělit do následujících skupin:

- *nepracuje blokování AFC, blokování nf signálu v pořádku:*  
závada v děliči  $R_{44}/R_{45}$ , nebo je vadný  $T_5$ . Není-li v zapojení  $T_5$  použit, nejsou přiváděny záporné blokovací impulsy z přijímače dálkového ovládání na vývod 9-O;
- *nepracuje blokování nf signálu (u zapojení s tranzistorem  $T_5$ ):*  
vadný rezistor  $R_{38}$  nebo dioda  $D_2$ ;
- *nepracuje blokování AFC ani nf signálu (u zapojení s tranzistorem  $T_5$ ):*

na kolektoru tranzistoru  $T_4$  se tedy nevytváří kladné blokovací napětí. Tato závada může být způsobena svodem kondenzátoru  $C_{46}$ , přerušeným rezistorem  $R_{41}$  nebo zkratem tranzistoru  $T_4$ .

— obvody AFC i nf signál jsou neustále zablokovány (u zapojení s tranzistorem  $T_5$ ):

na kolektoru  $T_4$  chybějí záporné vybičejcí impulsy. Zkontrolujte průběh kladných synchronizačních impulsů na bázi  $T_4$  (viz obr. 38b). Jsou-li v pořádku, je přerušený  $T_4$  nebo má odpor  $R_{41}$  zkrat. Nemají-li impulsy v bázi  $T_4$  správnou amplitudu či chybějí-li vůbec, zkontrolujte přítomnost řádkových zpětných běhů na katodě diody  $D_3$  (asi 10 V) a kladných synchronizačních impulsů (asi 10 V) na kolektoru  $T_3$  (mezivrcholová napětí). Jsou-li impulsy v pořádku, je přerušený článek  $R_{35}$ ,  $C_{45}$ . Chybějí-li impulsy v kolektoru  $T_3$ , je vadný  $T_3$  nebo je přerušena signálová cesta přes  $C_{41}$  a článek RC v bázi  $T_3$ .

Závady zvukové části modulu mezipřekvenční jsou uvedeny v následující kapitole.

### 3.5 Obvody pro zpracování zvukového signálu

Obvody ve zvukové části televizního přijímače zajišťují selektivní zesílení signálu mezifrekvenčního kmitočtu a jeho demodulaci na nf signál, který je dále zesílen v koncovém nízkofrekvenčním zesilovači.

Zapojení zvukových mezifrekvenčních obvodů závisí na tom, jakým způsobem se získává zvukový mezinárodní kmitočet. V současné době se používají dva způsoby odběru zvukového mezifrekvenčního signálu. Jednak to je klasický způsob, při němž se využívá signálu mezinárodního kmitočtu při detekci obrazového signálu. Tento princip zpracování zvukového signálu je použit u všech typů přijímačů řady Color 110 a u přenosných přijímačů Mános Color a Color Oravan. U současně vyráběných stolních přijímačů řady Color 416 je již použit modernější způsob odběru zvuku v tzv. kvaziparalelním zapojení. V tomto případě je mezifrekvenční signál pro zvukový díl odebírán před obrazovým mf filtrem a samostatně zesílen bez potlačení nosné zvuku. Detekci je opět získán signál mezinárodního kmitočtu 6,5, popř. 5,5 MHz, který je již dále kmitočtově

demodulován klasickým způsobem. Protože při tomto způsobu zpracování přichází signál nosného kmitočtu zvuku na zesilovač FM a demodulátor bez předchozího zesílení, je kvalita demodulovaného nf signálu téměř nezávislá na síle televizního signálu na vstupu přijímače a v signálu se prakticky nevyskytuje typický mezinárodní brum.

Kvaziparalelní odběr zvuku umožňuje zlepšit i obrazový signál. Protože je signál nosného kmitočtu zvuku odebírán už před obrazovým mf filtrem, může být v tomto filtru úplně potlačen, čímž se zmenšuje možnost vzniku záněhů mezi signály barvonosných kmitočtů a signálem nosného kmitočtu zvuku.

#### Zvukový modul (Z) 6PN 052 03

Tento typ modulu je použit u barevného televizního přijímače Color 110. Modul umožňuje zpracovávat zvukový doprovod v normách CCIR-K i G.

Modul pro zpracování zvuku obsahuje jak obvody mezifrekvenčního zesilovače, tak koncový nízkofrekvenční zesilovač. Pro mezifrekvenční stupeň a demodulátor je použit integrovaný obvod A220D, koncový nízkofrekvenční zesilovač je osazen obvodem MBA810S. Oba použité integrované obvody jsou dostatečně známé a není třeba je detailně popisovat.

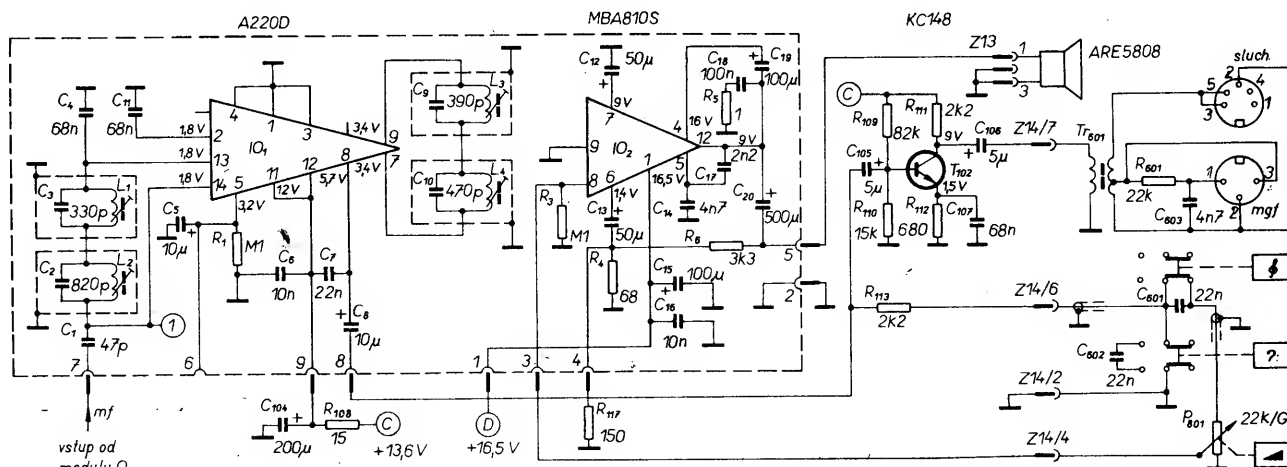
Schéma zapojení modulu Z spolu s doplňkovými obvody umístěnými mimo samotný modul je na obr. 39. Vstupní mezifrekvenční signál je přiváděn přes kondenzátor  $C_1$  na vstupní laděný filtr. Vstupní filtr je tvořen dvěma paralelními rezonančními obvody zapojenými do série a připojenými na vstup integrovaného obvodu A220D (vývody 14 a 13). Rezananční obvod  $L_1C_3$  je laděn na kmitočet 6,5 MHz, obvod  $L_2C_2$  na kmitočet 5,5 MHz. Tímto způsobem je zajištěn výběr signálů s mezifrekvenčním kmitočtem 5,5 i 6,5 MHz. Podobně je řešen i fázovací obvod koincidenčního demodulátoru, který je opět tvořen paralelními laděnými obvody  $L_3C_9$  (6,5 MHz) a  $L_4C_{10}$  (5,5 MHz) zapojenými v sérii. Obvod nízkofrekvenční deemfáze je tvořen kondenzátorem  $C_7$  a výstupním odporem integrovaného obvodu na vývodu 8 (asi 2,6 k $\Omega$ ). U obvodu A220D se nevyužívá možnosti elektronické regulace hlasitosti, neboť výstupní nf signál je použit i pro magnetofonovou

přípojku. Výstupní signál je přes  $C_8$  a kontakt 8-Z vyveden na základní signálovou desku. Odtud je veden jednak na zesilovací stupeň s tranzistorem  $T_{102}$  pro buzení oddělovacího transformátoru  $Tr_{601}$ , z jehož sekundárního vinutí je vyveden nf signál pro připojení magnetofonu a sluchátek, jednak přes rezistor  $R_{113}$  k obvodům tónové clony a na regulátor hlasitosti  $P_{601}$ . Rezistor  $R_{113}$  tvoří s kondenzátorem  $C_{602}$  dolní propust (potlačení vysokých tónů). Kondenzátor  $C_{601}$  spolu s potenciometrem hlasitosti  $P_{601}$  tvoří horní propust (potlačení nízkých tónů). Kondenzátory  $C_{601}$  a  $C_{602}$  jsou zapojovány do obvodu tlačítka na čelním panelu. Z běžce potenciometru  $P_{601}$  je nf signál přiveden zpět na modul Z, na vstup koncového zesilovače (vývod 8 IO<sub>2</sub>). Pro koncový zesilovač je použito klasické zapojení se zátěží proti zemi s vazbou „bootstrap“ ( $C_{19}$ ). Kondenzátory  $C_{14}$  a  $C_{17}$  omezují horní mezní kmitočet přenášeného pásma a zajišťují stabilitu koncového zesilovače. Kondenzátor  $C_{18}$  a rezistor  $R_5$  tvoří Boucherotův člen, zabráňující oscilacím na vyšších kmitočtech, při nichž může mít výstupní impedance koncového stupně indukční charakter. Odpor  $R_{117}$  zapojený paralelně k  $R_4$  v obvodu záporné zpětné vazby (je umístěn vně modulu Z) zvětšuje zisk koncového stupně bez nutnosti měnit  $R_4$  na modulu (modul Z je univerzální pro několik typů TVP). Zesílený výstupní nf signál je přiváděn na reproduktor přes oddělovací výstupní kondenzátor  $C_{20}$ .

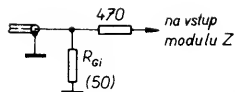
#### Nastavení modulu

U koncového stupně zvukového modulu nejsou žádné nastavovací prvky. Stačí zkontrolovat ss voltmetrem, je-li napětí na vývodu 12 IO<sub>2</sub> poloviční vůči napájecímu napětí na vývodu 1-Z modulu.

V obvodech mezifrekvenčního zesilovače a demodulátoru je nutno nastavit vstupní filtr a fázovací obvody koincidenčního demodulátoru. Nastavení těchto obvodů rozmítačem je podrobně popsáno v [5]. Vf generátorem lze obvody nastavit takto: Vf generátor s možností kmitočtové modulace připojíme na vstup modulu (7-Z) přes oddělovací článek podle obr. 40. Na vývod 8-Z připojíme osciloskop. Na generátoru nastavíme kmitočet 6,5 MHz, hloubku modulace  $\pm 50$  kHz a výstupní úroveň asi 50 mV. Jádry cívek



Obr. 39. Schéma zapojení modulu Z 6PN 052 03



Obr. 40. Přizpůsobovací sonda pro připojení generátoru

$L_1$  a  $L_3$  naladíme obvody tak, abychom obdrželi na výstupu maximální nezkreslený nf signál. Při doladování zmenšujeme výstupní napětí z generátoru tak, aby nebyl mf signál v integrovaném obvodu omezován, aby bylo možno přesně naladit  $L_1$  na maximum výstupního signálu.

Stejným způsobem naladíme obvody pro mf kmitočty 5,5 MHz ( $L_2$  a  $L_4$ ). Nastavení několikrát zopakujeme, neboť obvody pro 6,5 a 5,5 MHz se navzájem poněkud ovlivňují.

V nouzi lze obvody naladit podle sluchu přímo v televizním přijímači. Při ladění je nutno mít zapnuté tlačítko AFC, aby byl přijímač stále přesně naladěný. Kvalitu naladění zvuku zkontrolujeme při příjmu v pásmu VHF i UHF a popřípadě jemně doladíme.

#### Závady modulu

Při poruchách zvukového dílu přijímače je nutno nejdříve určit, zda je závada již v mezifrekvenční části, nebo až v koncovém stupni. Koncový stupeň lze v případě pochybností jednoduše odzkoušet nf generátorem.

— Z reproduktoru se neozývá žádný zvuk, ani hluk pozadí:

v tomto případě vůbec nepracuje koncový nf zesilovač. Zkontrolovat napájecí napětí na 1-Z, ss napětí na vývodu 12 IO<sub>2</sub>, popř. i na ostatních vývodech IO a výstupní kondenzátor C<sub>20</sub>-Z. Obvykle je vadný IO<sub>2</sub> nebo chybí napájecí napětí na vývodu modulu 1-Z;

— z reproduktoru je slyšet pouze hluk pozadí:

nf koncový stupeň je v pořádku, na jeho vstup není přiváděn signál od IO<sub>1</sub>. Zkontrolovat osciloskopem signálovou cestu od vstupu IO<sub>2</sub> přes regulátor hlasitosti na výstup IO<sub>1</sub> (vývod 8). Není-li na výstupu IO<sub>1</sub> demodulovaný signál, zkontrolovat vstupní signál na 7-Z a vývodu 14 IO<sub>1</sub>. Je-li signál na vstupu IO<sub>1</sub> v pořádku, zkontrolovat napájení a ss napětí na vývodech IO<sub>1</sub>;

— chybí výstupní signál na konektorech pro připojení magnetofonu a sluchátek: zkontrolovat průchodnost signálu od vývodu 8-Z přes C<sub>105</sub>, T<sub>102</sub>, C<sub>106</sub>, Z14/7 a T<sub>601</sub>;

— při reprodukci jsou nadměrně zdůrazněny signály vysokých kmitočtů: zkontrolovat nastavení fázovacího článku demodulátoru, dále C<sub>7</sub>, C<sub>14</sub>, C<sub>17</sub>;

— v reprodukováném signálu jsou potlačeny signály nízkých kmitočtů: zkontrolovat C<sub>8</sub>, C<sub>13</sub>, C<sub>20</sub>.

V souvislosti s opravami modulu Z je nutno upozornit na ještě jednu skutečnost. Při náhradě integrovaného obvodu MBA810S modernějším typem MBA810DS je nutno mezi vývody 1 a 4 IO připojit vnější rezistor 100 Ω, neboť ten není součástí obvodu jako u MBA810S.

#### Zvukový modul (Z) 6PN 052 87, 6PN 053 14

Modul opět obsahuje mezifrekvenční zesilovač s demodulátorem FM a koncový nízkofrekvenční zesilovač. Mezifrekvenční zesilovač je osazen integrovaným obvodem A223D (NDR), v koncovém stupni je použit obvod MBA810DS.

Integrovaný obvod A223D je ekvivalentem obvodu TBA120U. Oproti A220D (TBA120S) má odlišným způsobem řešení zejména výstupní nf zesilovač (obr. 41). Nové řešení umožňuje odebírat z obvodu jak signál pro koncový nf zesilovač, jehož úroveň je závislá na regulátoru hlasitosti (vývod 8), tak nf signál s konstantní výstupní úrovní (vývod 12), vhodný např. pro nahrávání na magnetofon. Dále byl obvod doplněn vstupem (vývod 3), umožňujícím připojit externí nf signál. Funkce ostatních částí obvodu je prakticky shodná s IO A220D. Podrobný popis integrovaného obvodu A223D je např. v [13].

Schéma zapojení zvukového modulu společně s doplňkovými obvody umístěnými mimo modul je na obr. 42. Zvukový modul v provedení 6PN 052 87 je použit v BTVP Color 110 ST a Color 429. Typ s označením 6PN 053 14 je použit v BTVP Color 110 ST II a liší se pouze úpravou obvodu regulace hlasitosti, jež je uzpůsoben pro připojení k analogovému výstupu regulace hlasitosti přijímače dálkového ovládání (obr. 42).

Zvukový mf signál je přiveden přes vývod 7-Z modulu na výstupní filtr, tvořený opět dvěma paralelními rezonančními obvody  $L_1$ ,  $C_3$  (6,5 MHz) a  $L_2$ ,  $C_2$  (5,5 MHz). Použití dvou rezonančních obvodů umožňuje zpracovávat signály s mf kmitočtem 6,5 i 5,5 MHz. Obdobně je opět řešen i fázovací článek koincidenčního detektoru, který je tvořen obvody C<sub>9</sub>, L<sub>3</sub> (6,5 MHz) a C<sub>10</sub>, L<sub>3</sub> (5,5 MHz). Kondenzátory C<sub>7</sub> a C<sub>8</sub> zapojené na výstupy nf signálu (vývody 8 a 12 IO<sub>1</sub>) proti zemi tvoří spolu s vnitřním odporem výstupů (asi 1,1 kΩ) článek nf deemfáze.

K regulaci úrovně nf signálu na vývodu 8 IO<sub>1</sub>, odkud je přiváděn na vstup koncového zesilovače, je prostřednictvím vývodu 5 IO<sub>1</sub> používána vnitřní elektronická regulace.

Regulační napětí je vytvářeno napěťovým děličem R<sub>2</sub>, R<sub>8</sub> a R<sub>1</sub>, R<sub>607</sub>, P<sub>601</sub>.

Nf signál z neregulovaného výstupu IO<sub>1</sub> (vývod 12) je přes vývod 8-Z modulu přiveden na oddělovací zesilovač s tranzistorem T<sub>102</sub> na základní desce. Z jeho kolektoru je buzen oddělovací transformátor Tr<sub>601</sub>, z jehož sekundárního vinutí je nf signál přiveden na konektor pro připojení magnetofonu a konektor pro připojení sluchátek. Úroveň nf signálu, přiváděného do sluchátek, je tedy konstantní a nezávisí na nastavení regulátoru hlasitosti P<sub>601</sub>.

Jako koncový nf zesilovač je použit obvod MBA810DS v běžném zapojení s vazbou „bootstrap“ (C<sub>19</sub>) a zátěží zapojenou proti zemi. V obvodu záporné zpětné vazby jsou zapojeny součástky pro plynulou korekci signálů vysokých a nízkých kmitočtů (C<sub>134</sub>, R<sub>136</sub>, P<sub>607</sub> a C<sub>132</sub>, P<sub>608</sub>). Oproti zapojení s MBA810S (obr. 39) je navíc v zapojení použit rezistor R<sub>7</sub>, neboť ten není u typu MBA810DS umístěn uvnitř IO. Jinak je zapojení koncového zesilovače shodné jako na obr. 39.

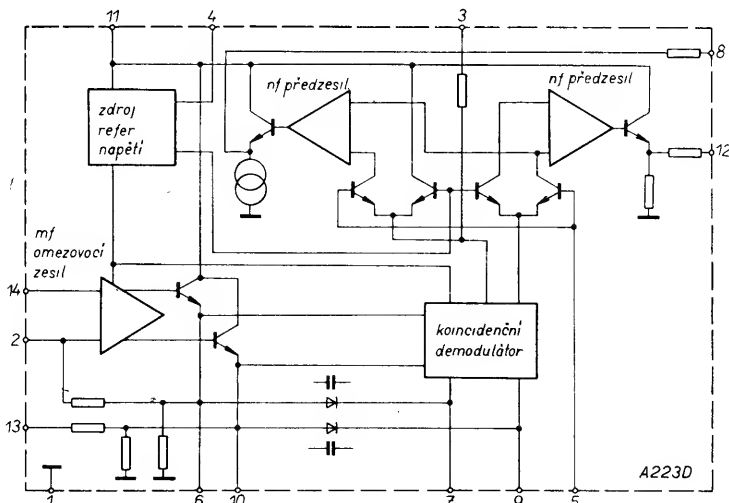
#### Nastavení a závady modulu

O nastavení modulu a identifikaci závad na tomto modulu platí v podstatě totéž, co bylo řečeno o předcházejícím modulu typu 6PN 052 03.

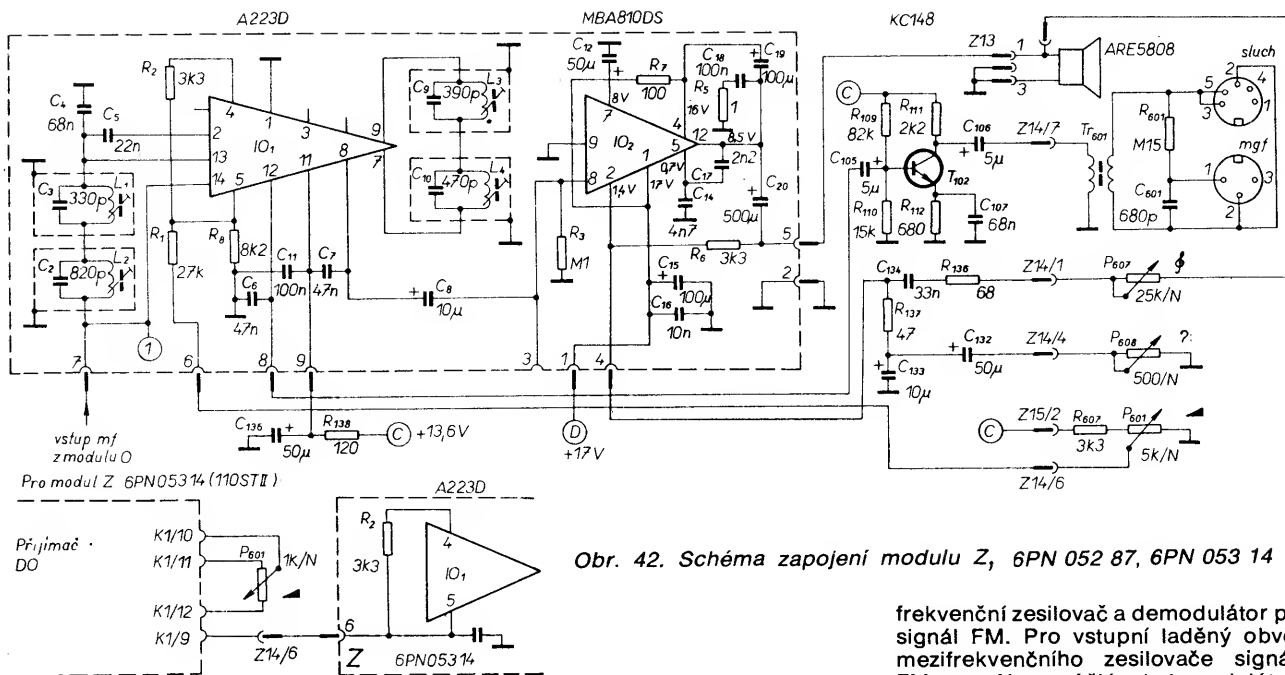
#### Zvukový modul (Z) 6PN 053 74

Modul v tomto provedení je použit v přenosných barevných televizních přijímačích Mánes Color a Color Oravan. Jeho schéma zapojení (obr. 43) je prakticky opět stejné jako u popsaných typů zvukového modulu. Jediným podstatným rozdílem v zapojení je vyvedení vývodu 2 IO<sub>1</sub> na kontaktní špičku. Uzemněním tohoto bodu přes diodu D<sub>6</sub> a tranzistor T<sub>6</sub> na základní desce (při provozu VCR) se posuvem pracovního bodu zablokuje mf zesilovač v A223D. Tím je mf zesilovač a demodulátor FM uvnitř integrovaného obvodu odpojen a na externí vstup (vývod 3 IO) je v tomto případě přiváděn z konektoru nf signál při reprodukci z videorekordéru.

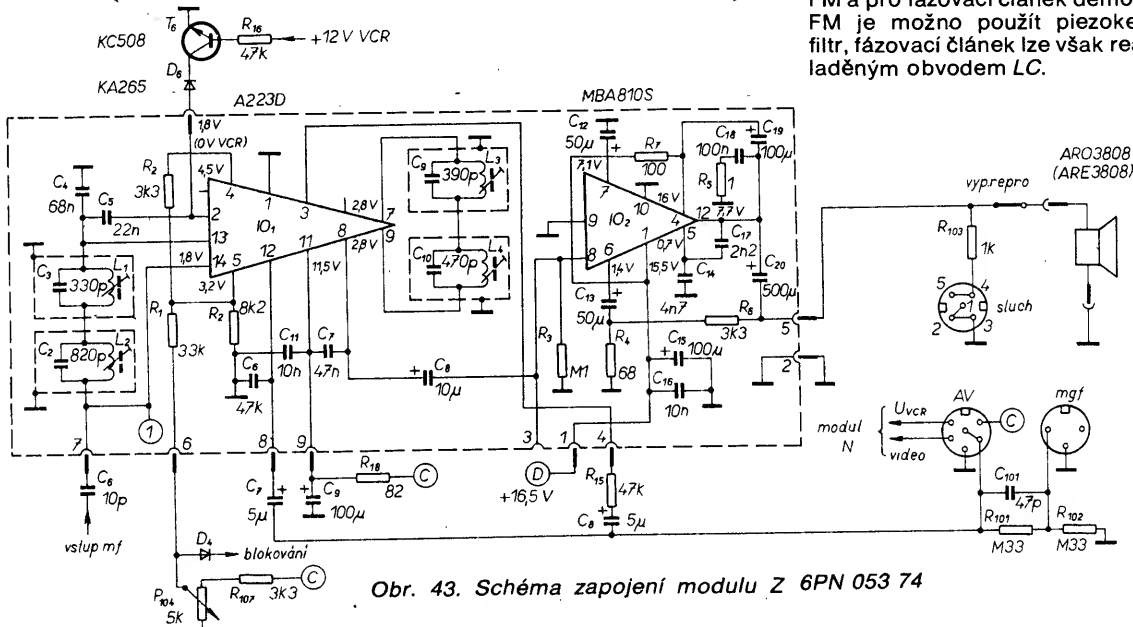
Nastavení modulu a identifikace závad jsou opět stejné jako u předcházejících modulů tohoto typu.



Obr. 41. Blokové schéma zapojení IO A223D



frekvenční zesilovač a demodulátor pro signál FM. Pro vstupní laděný obvod mezifrekvenčního zesilovače signálu FM a pro fázovací členek demodulátoru FM je možno použít piezokeramický filtr, fázovací členek lze však realizovat i laděným obvodem LC.



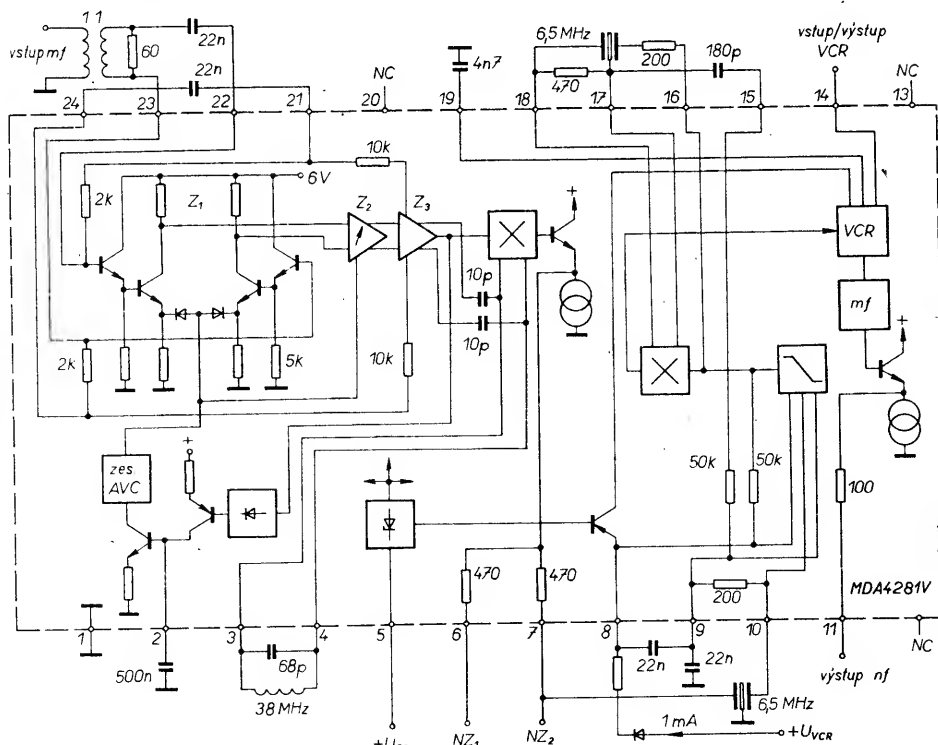
#### Zvuková část modulu O 6PN 053 36

Ve zvukové části tohoto modulu je použito kvaziparalelní zapojení odběru zvukového mezifrekvenčního signálu. Modul je osazen v barevných televizních přijímačích řady Color 416 (obr. 37).

Pro zpracování mezifrekvenčního signálu je použit integrovaný obvod MDA4281V, který obsahuje řízený širokopásmový zesilovač pro amplitudově modulovaný signál včetně demodulátoru a obvodu AVC, osmistupňový omezující zesilovač s koincidenčním demodulátorem pro kmitočtově modulovaný signál a nf předzesilovač se dvěma oddělenými výstupy pro nf zesilovač a videorekordér (obr. 44).

Obvod umožňuje také zpracovávat signál z videorekordéru nf zesilovačem po přivedení řídicího signálu na vývod 8 IO. Současně se přitom zablokuje mezi-

Obr. 44. Blokové schéma zapojení IO MDA4281 V





Společný mf signál, obsahující nosnou obrazu (38 MHz) a nosnou zvuku (31,5, popř. 32,5 MHz), se přivádí na symetrický vstup zesilovače signálu AM. Signál je zesilován v třístupňovém zesilovači s regulací zisku v prvních dvou stupních. Dále signál postupuje na vstup synchronního demodulátoru. Druhý vstup synchronního demodulátoru je naladěn externím fázovacím článkem na 38 MHz (selektivní výběr obrazové nosné). Mezifrekvenční signál 6,5, popř. 5,5 MHz jako produkt synchronního demodulátoru je k dispozici na vývodech 6 a 7 IO. Dva samostatné výstupy umožňují připojit i další obvody, např. stereofonní nebo dvoukanalový systém zvuku.

Regulační napětí AVC se získává v samostatném detektoru, připojeném na výstup zesilovače AM. Detekované napětí je vyfiltrované na vývodu 2 a zesílí se v napěťovém regulačním zesilovači — odtud je přivedeno na řízení mf zesilovací stupně.

Zvukový mf signál je přiveden přes keramický filtr na vstup osminásobného omezujícího zesilovače. Signál je demodulován v koincidenčním demodulátoru, na který je signál přiveden přes fázovací článek (např. keramický rezonátor).

Nízkofrekvenční signál z demodulátoru je po zesílení k dispozici na vývodech 11 a 14 IO.

Obvod je v pouzdře DIL 24. Zapojení jednotlivých vývodů je v tab. 2.

Tab. 2. Zapojení vývodů integrovaného obvodu MDA4281V

Vývod	
1	zemnicí bod
2	řízení mf zesilovače AM
3	demodulátor AM
4	demodulátor AM
5	napájení +U <sub>cc</sub>
6	první výstup nosné zvuku
7	druhý výstup nosné zvuku
8	blokování mf zesilovače a přepínání nf zesilovače
9	záporná zp. vazba mf zesilovače FM
10	vstup mf zesilovače signálu FM
11	nf výstup pro nf zesilovač
12	NC
13	NC
14	vstup/výstup pro videorekordér (VCR)
15	vstup mf zesilovače FM (emitorový sledovač)
16	výstup mf zesilovače FM (emitorový sledovač)
17	vstup demodulátoru FM signálu
18	vstup demodulátoru FM signálu
19	připojení kondenzátoru deefmáze
20	NC
21	záporná zp. vazba mf zesilovače AM
22	vstup mf zesilovače signálu AM
23	vstup mf zesilovače signálu AM
24	záporná zp. vazba mf zesilovače AM

Konkrétní schéma zapojení kvaziparalelní mezifrekvence je na obr. 37 (v celkovém schématu zapojení modulu O).

Úplný mf signál s nepotlačenou nosnou zvuku 31,5, popř. 32,5 MHz je odebírán ze sekundárního symetrického vinutí transformátoru Tr<sub>1</sub> a přes oddělovací kondenzátory C<sub>25</sub>, C<sub>26</sub> je přiveden na vstup IO<sub>2</sub> (vývody 22, 23). Laděný obvod pro výběr nosné 38 MHz tvoří C<sub>36</sub> a L<sub>6</sub>, zapojené mezi vývody 3 a

4 IO<sub>2</sub>. Vzniklý signál mezinosného kmitočtu zvuku 6,5, popř. 5,5 MHz je odebírán z vývodu 7 IO<sub>2</sub> a přes mf filtr tvořený paralelním spojením keramických filtrů F<sub>2</sub> a F<sub>3</sub> je přiveden na vstup omezovacího zesilovače signálu FM (vývod 10 IO<sub>2</sub>). Mezi výstup zesilovače FM (15, 16 IO<sub>2</sub>) a vstup kmitočtového diskriminátoru (17, 18 IO<sub>2</sub>) je zapojen fázovací článek (sériové spojení dvou paralelních rezonančních obvodů L<sub>4</sub>, C<sub>23</sub>, 5,5 MHz, a L<sub>5</sub>, C<sub>24</sub>, 6,5 MHz). Nf demodulovaný signál je odebírán z vývodu 11 IO<sub>2</sub> a přes potenciometr P<sub>2</sub> a kondenzátor C<sub>34</sub> je vyveden na vývod modulu 5 O. Kondenzátor nf deefmáze C<sub>29</sub> je připojen na vývod 19 IO<sub>2</sub>.

K blokování nf signálu je využit přepínač externího nf vstupu, ovládaný spínacím proudem (0,3 až 1 mA), přiváděným přes diodu D<sub>2</sub> na vývod 8 IO<sub>2</sub>. Činnost obvodu pro blokování nf signálu byla popsána v článku 3.4.

#### Nastavení zvukových mf obvodů

Před nastavováním uzemníme anodu diody D<sub>2</sub>, čímž vyřadíme z činnosti umlčovač zvuku.

Nastavení obvodů rozmlačtem a příslušným vf generátory je uvedeno v [12]. Obvody zvukového mf zesilovače a demodulátoru je možno nastavit i servisním TV generátorem (např. BM 516) nebo podle televizního signálu (monoskopu).

Na vstup TV přijímače přivedeme signál z generátoru včetně zvukové modulace (nebo signál vysílaného zkušebního obrazce) a přijímač přesně naladíme na přijímaný signál.

Na vývod 7 IO<sub>2</sub> připojíme osciloskop a cívkou L<sub>6</sub> naladíme minimum nezkráceného demodulovaného obrazového signálu. Tím je nastaven obnovovač obrazové nosné.

Dále osciloskop zapojíme na vývod 11 IO<sub>2</sub> a cívkou L<sub>4</sub>, popř. L<sub>5</sub> nastavíme maximální nezkrácenou úroveň nf demodulovaného signálu při nosné 5,5, popř. 6,5 MHz (při ladění podle zkušebního obrazce je nutno mít k dispozici signál se zvukovým mf kmitočtem 5,5 MHz). Má-li modulační signál sinusový průběh, je možno fázovací obvody nastavovat měřičem zkreslení na minimální zkreslení demodulovaného nf signálu.

Potenciometrem P<sub>2</sub> nakonec nastavíme efektivní napětí nf signálu na vývodu modulu 5-O na 300 mV.

Po nastavení všech obvodů opět rozpojíme zkrat anody diody D<sub>2</sub> na zem.

#### Závady ve zvukové mf části

— Na vývodu modulu 5-O chybí výstupní nf signál:

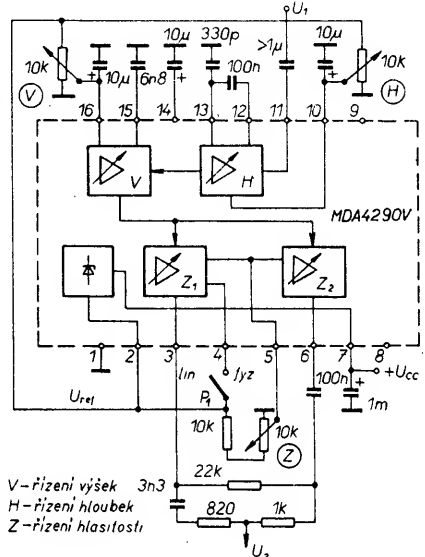
osciloskopem zkontrolujeme, chybí-li signál i na vývodu 11 IO<sub>2</sub> (není-li pouze vadný P<sub>2</sub> nebo C<sub>34</sub>). Dále změříme ss voltmetrem napětí na kolektoru T<sub>4</sub>, má být max. 2,8 V (zjistíme tím, není-li zvuk umlčen spínacím proudem přes D<sub>2</sub>). Ověříme napájecí napětí na vývodu 5 IO<sub>2</sub> a osciloskopem prověříme signálovou cestu od výstupu IO<sub>2</sub> přes vstup zesilovače FM (10 IO<sub>2</sub>), výstup demodulátoru AM (7 IO<sub>2</sub>) až po vstup mf signálu na vývodech 22, 23 IO<sub>2</sub> a výstupní signál z transformátoru Tr<sub>1</sub> (vývody 5 a 3). Zjistíme, je-li signálová cesta přerušena uvnitř IO, nebo je-li vadná některá vazební součástka v obvodu;

— výstupní nf signál je zkreslen: vadné nastavení fázovacího článku, zkontrolovat nastavení a upravit;  
— při reprodukci jsou nadměrně zdůrazněny signály vysokých kmitočtů: zkontrolovat nastavení fázovacího článku demodulátoru FM a kondenzátor nf deefmáze C<sub>29</sub>.

#### Zvukový modul (Z) 6PN 053 31

Modul je použit ve stolních barevných televizních přijímačích řady Color 416. Obsahuje monolitický tónový regulátor (MDA4290V) a koncový nf zesilovač (A2030V).

Integrovaný obvod MDA4290V je určený pro řízení hlasitosti, výšek a hloubek stejnosměrným napětím z vnitřního zdroje referenčního napětí (obr. 45). Charakteristika řízení hlasito-



Obr. 45. Blokové schéma zapojení IO MDA4290 V

sti je přepínatelná na lineární nebo fyziologický průběh. Obvod má malé zkreslení a velký odstup signál/šum. Je zapouzdřen v pouzdře DIL 16. některé základní parametry obvodu jsou v tab. 3.

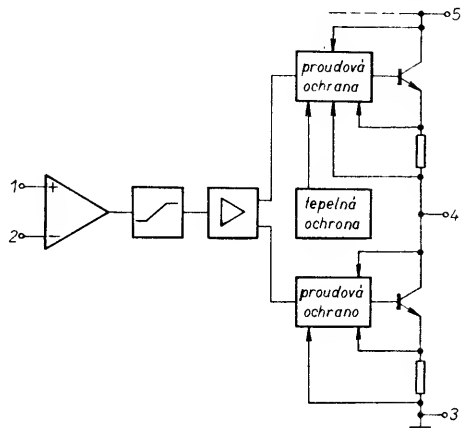
Tab. 3. Základní parametry integrovaného obvodu MDA4290V

Napájecí napětí U <sub>cc</sub> [V]	14,0 typ., 18 max.
Referenční napětí U <sub>ref</sub> [V]	4,5 až 5,2
Vstupní odpor R <sub>11</sub> [kΩ]	≥ 2,9
Regulace výšek U <sub>2</sub> /U <sub>11</sub> [dB] f = 15 kHz, U <sub>10</sub> = 0 až U <sub>ref</sub>	≥ ±15
Regulace hloubek U <sub>2</sub> /U <sub>11</sub> [dB] f = 40 Hz, U <sub>10</sub> = 0 až U <sub>ref</sub>	≥ ±15
Kmitočtový rozsah (—1 dB) f [Hz] všechny regulátory v lineárním postavení	20 až 20 000
Zkreslení k [%] U <sub>11ref</sub> = 300 mV, f = 1 kHz, U <sub>5</sub> = 0,5 U <sub>ref</sub>	≤ 0,7



Vstupní signál je přes vývod 11 IO přiveden nejprve na regulátor hloubek, pak výšek a odtud na regulátory hlasitosti zesilovačů Z1, Z2. K fyziologickému řízení hlasitosti slouží součtový člen RC mezi výstupy zesilovačů Z1 a Z2 (vývody 3 a 6 IO).

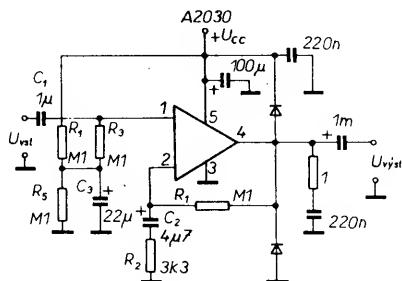
Integrovaný obvod A2030V (NDR) je koncový nf zesilovač s maximálním celkovým ztrátovým výkonem 20 W a maximálním napájecím napětím  $\pm 18$  V. Blokové schéma vnitřního zapojení obvodu je na obr. 46. Za vstupním diferenciálním zesilovačem je zapojen omezovací stupeň, zabraňující přebu-



Obr. 46. Blokové schéma zapojení IO A2030 V

zení budiče koncového stupně. Ochranné obvody proti tepelnému a proudovému přetížení zajišťují, že obvod pracuje v bezpečném pracovním rozsahu. Nadproudová ochrana reaguje pouze na střídavý signál. Obvod je zapouzdřen v pouzdře TO-220 pro svislou montáž (V).

Základní doporučené zapojení obvodu pro nesymetrické napájecí napětí je na obr. 47. Při nesymetrickém napájecím napětí je nutno nastavit ss pracovní bod zesilovače vnějším děličem napětí na vývodu 1 IO ( $R_4$ ,  $R_5$ ). Při uzavřené smyčce zpětné vazby platí (podobně jako u operačního zesilovače), že rozdíl ss napětí (bez signálu) mezi vývody 1 a 2, ale i 1 a 4 IO je nulový. V uvedeném



Obr. 47. Základní zapojení nf zesilovače s IO A2030 V

příkladu zapojení bude tedy na výstupu zesilovače ss napětí rovno prakticky polovině napájecího napětí. Pro dosažení dobrého potlačení brumu ve výstupním signálu je nutné ss vstupní napětí vytvořené děličem dobře filtrovat (kondenzátor  $C_3$ ). Napěťové zesílení je nastaveno rezistory  $R_1$  a  $R_2$  ve zpětné vazbě. Platí:

$$A_u = U_{\text{výst}}/U_{\text{vst}} = 1 + (R_1/R_2).$$

Dolní mezní kmitočet zesilovače je určen vstupním článkem RC ( $R_3$ ,  $C_1$ ) a článkem RC ve zpětné vazbě ( $R_2$ ,  $C_2$ ). Pro tyto mezní kmitočty platí:

$$f_d = 1/(2\pi R_3 C_1), \text{ popř. } 1/(2\pi R_2 C_2).$$

Diody na vývodu 4 IO chrání výstup zesilovače před indukčními napěťovými špičkami, vznikajícími např. při připojení a odpojení reproduktoru.

Schéma zapojení modulu 6PN 053 31 včetně doplňkových obvodů umístěných mimo modul je na obr. 48.

Výstupní nf signál z modulu O je přiveden na vstup modulu přes vývod 4-Z. Současně je z tohoto bodu signál přiváděn přes dělič  $R_{601}/R_{602}$  na konektor pro připojení magnetofonu.

Na vstup IO<sub>1</sub> (vývod 11) je nf signál přiveden přes oddělovací kondenzátor  $C_1$ . V použitém zapojení je regulace hlasitosti trvale zapojena na fyziologický průběh (vývody 4 a 2 IO<sub>1</sub> spojeny). Referenční napětí z vývodu 2 IO<sub>1</sub> je přes kontakt 2-Z konektoru přivedeno na dělič vytvářející potřebná regulační napětí. Z běžců příslušných potenco-

metrů jsou jednotlivá regulační napětí přiváděna zpět na vývody 1, 3 a 5 modulu Z.

Signál z výstupů 3 a 6 IO<sub>1</sub> je přes součtový člen RC a oddělovací kondenzátor  $C_{10}$  přiveden na vstup koncového zesilovače. Napěťový dělič  $R_{10}/R_9$  nastavuje ss pracovní bod zesilovače. Kondenzátor  $C_{14}$  slouží k potlačení rušivých signálů nad horním kmitočtem přenášeného pásma. Zisk koncového zesilovače je určen rezistory  $R_7$  a  $R_6$  v obvodu záporné zpětné vazby. Stabilitu zesilovače s ohledem na zátěž zajišťuje Boucherotův člen  $R_8$ ,  $C_{16}$ . Výstupní signál z koncového zesilovače je přes oddělovací kondenzátor  $C_{20}$  přiveden k vnitřnímu reproduktoru, který je možno odpojit vypínačem. Na výstupní svorku koncového zesilovače je připojena ještě zásuvka pro připojení vnějšího reproduktoru a přes odpor  $R_{603}$  a regulátor hlasitosti  $P_{601}$  konektor pro připojení sluchátek.

### Nastavení modulu

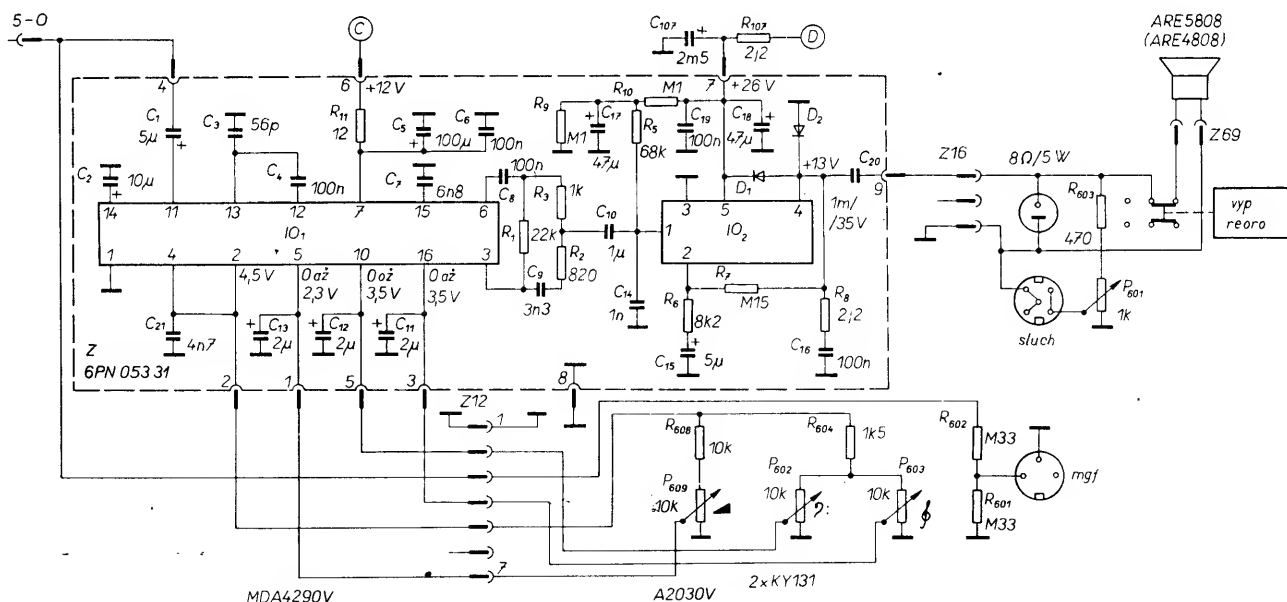
Modul nemá žádné nastavovací prvky. Při kontrole modulu je výhodné ověřit podle údajů ve schématu napájecí napětí na vývodech 6 a 7 modulu a referenční napětí na vývodu 2 IO<sub>1</sub> i ověřit rozsahy regulačních napětí na vývodech 5, 10 a 16 IO<sub>1</sub>. U koncového zesilovače ověříme, je-li napětí na výstupu (vývod 4 IO<sub>2</sub>) přibližně polovinou napájecího napětí koncového stupně.

Nf generátorem můžeme případně zkontrolovat průběh kmitočtových korekcí a celkové přenosové vlastnosti modulu Z.

### Závady modulu

Jelikož jde o běžné zapojení nf zesilovače, není nutné vyhledání případné závady detailně popisovat.

Při chybějícím signálu na výstupu modulu zkontrolujeme nejprve napájecí napětí na vývodech 6 a 7 modulu, ss napětí na vývodu IO<sub>2</sub> a osciloskopem ověříme přítomnost vstupního signálu na vývodu 4-Z. Zkontrolujeme rozsah regulačního napětí hlasitosti na vývodu 5 IO<sub>1</sub> a osciloskopem prověříme celou signálovou cestu od vstupu 11 IO<sub>1</sub>, přes



Obr. 48. Schéma zapojení modulu Z 6PN 053 31

výstupy 6 a 3 IO<sub>1</sub>, výstup součtového článku RC až po vstup koncového zesilovače (1 IO<sub>2</sub>) a lokalizujeme místo přerušení signálové cesty.

Při závadě v průběhu korekcí hloubek či výšek zkontrolujeme rozsah regulačního napětí na vývodech 10, popř. 16 IO<sub>1</sub> a kondenzátor C<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>, popř. C<sub>7</sub>.

### 3.6 Dekódovací obvody chrominančního signálu

Úkolem těchto obvodů je vyhodnotit přítomnost a druh barvonosného signálu a dekodovat jej zpět na nízkofrekvenční modulační signály R-Y a B-Y. Dekódovací obvody u popisovaných typů přijímačů umožňují zpracovat chrominanční signál v normách Secam i PAL. Přepínání jednotlivých soustav je automatické.

#### Dekódovací obvody přijímačů řady Color 110

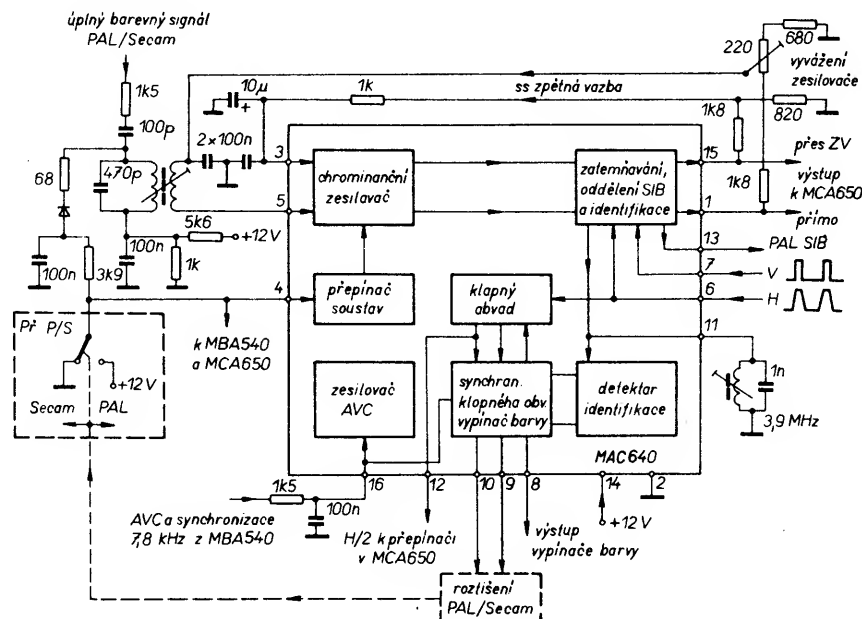
Obvody zajišťující dekodování chrominančního signálu jsou převážně umístěny na modulu P, 6PN 052 14. Mimo vlastní modul P jsou ještě na základní desce umístěny pomocné obvody, zajišťující tvarování snímkových a řádkových impulsů nezbytných pro funkci dekodovacích obvodů, a na modulu A, 6PN 052 09, je realizován automatický přepínač PAL/Secam, zajišťující přepínání funkce dekodéru podle typu přijímaného signálu.

Pro obvodové řešení vlastního dekodéru barev jsou použity integrované obvody MCA640, MCA650 a MBA540.

Integrovaný obvod MCA640 obsahuje chrominanční zesilovač PAL/Secam, vypínač barev, klopný obvod  $f_{H/2}$ , obvod pro identifikaci řádků Secam, klíčovací obvody pro oddělení synchronizačního impulsu barvy PAL (SIB) a identifikačních impulsů Secam a přepínač soustav Secam/PAL. Blokové schéma obvodu je na obr. 49.

Vstupní signál Secam je na chrominanční zesilovač přiveden z obvodu „cloche“, vytvářejícího pro vstupní signál obvod v deefáze. Při vstupním signálu PAL je tento obvod zatlučen paralelním odporem, takže je dostatečně široký a jeho účinek na signál v normě PAL se omezí na přijatelnou úroveň. Chrominanční zesilovač je společný pro obě soustavy jen s tím rozdílem, že při příjmu v soustavě PAL je ovládnán samočinným řízením zesílení, kdežto při příjmu v soustavě Secam je řízení vypnuto a chrominanční zesilovač omezuje. Regulační napětí pro chrominanční zesilovač PAL je přiváděno na vývod 16 IO a je vytvářeno v integrovaném obvodu MBA540. V následující části integrovaného obvodu se odděluje synchronizační impuls barvy (PAL) vyklíčkováním vhodně tvarovaným řádkovým impulsem přiváděným na vývod 6 IO, nebo se získává identifikační impuls (Secam) vyklíčkováním snímkovým impulsem přivedeným na vývod 7 IO. Ve výstupních obvodech se před odběrem signálů z vývodů 1 a 15 chrominanční signál snímkově i řádkově zatemňuje.

Synchronizační impuls barvy pro integrovaný obvod MBA540 se odebírá z vývodu 13 IO. Při příjmu signálu Secam se identifikační impulsy získávají buď z pravých identifikačních impulsů modrého kanálu o kmitočtu 3,9 MHz, nebo se mohou vyklíčkovat v každém řádku oba barvonosné signály vysílané na



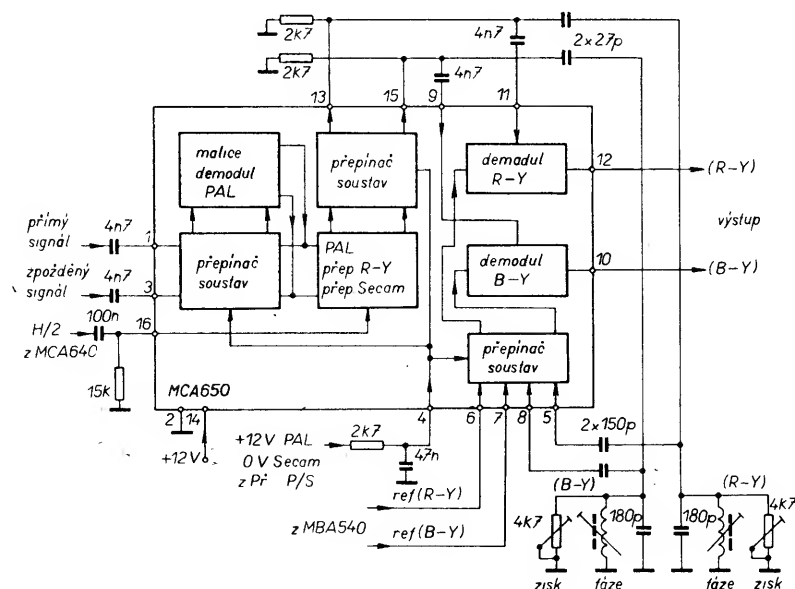
Obr. 49. Blokové schéma zapojení IO MCA640

zadní části řádkového zatemňovacího impulsu. V obou případech je na výstupu detektoru synchronizační signál s polovičním řádkovým kmitočtem, jímž se synchronizuje vestavěný bistabilní klopný obvod. Při příjmu v soustavě PAL se synchronizační signál vytváří v integrovaném obvodu MBA540 a přivádí se zpět do obvodu MCA640 na vývod 16. Součástí popisovaného obvodu je i vypínač barev, který přes vývod 8 uzemní při nepřítomnosti synchronizačních nebo identifikačních impulsů regulátor systosti barev, takže uzavře chrominanční kanál (v obvodu MCA660).

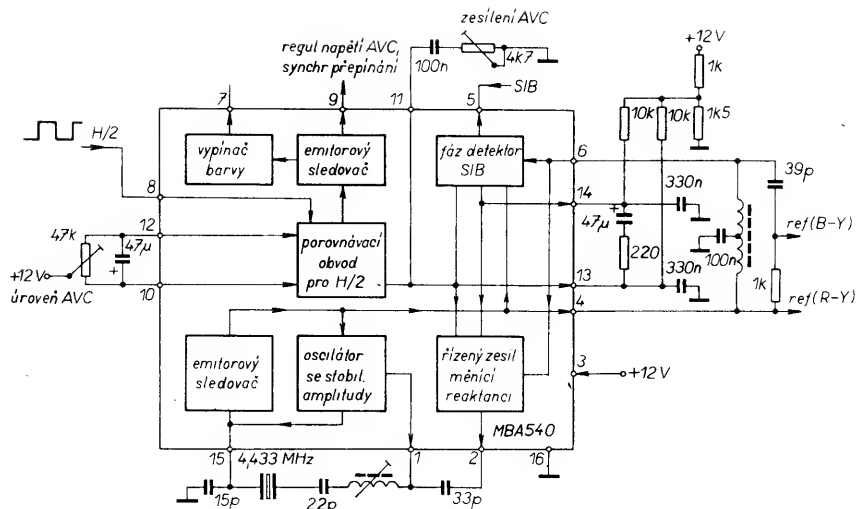
Integrovaný obvod MCA650 obsahuje synchronní demodulátor chrominančního signálu Secam/PAL, součtovou a rozdílovou matici PAL, přepínač řádků a omezovač Secam, přepínač fáze složky R-Y při signálu PAL a přepínač soustav PAL/Secam. Blokové schéma obvodu je na obr. 50.

Na vývod 1 obvodu se přivádí přímý signál z vývodu 1 IO MCA640, na vývod

3 se přivádí zpožděný signál z ultrazvukové zpožďovací linky. Při příjmu v soustavě Secam se signál nejdříve dokonale omezuje a pak se přivádí na přepínač Secam, který vytvoří dva současné signály. Přijímá-li se v soustavě PAL, vzniknou v součtové a rozdílové matici PAL z přímého a zpožděného signálu dva signály  $F_{R-Y}$  a  $F_{B-Y}$ . Elektronický přepínač je společný pro obě soustavy. V soustavě PAL přepíná fázi signálů  $F_{R-Y}$  v každém řádku o 180° v souladu s vysílací stranou, takže za přepínačem již tento signál nemění polaritu. Přepínač je řízen impulsy z vývodu 12 obvodu MBA640. Kmitočtová modulace obou signálů Secam se za přepínačem převádí vnějšími rezonančními obvody na modulaci fázovou. Takto přeměněné fázově modulované signály se demodulují v synchronních detektorech R-Y a B-Y stejně jako signály PAL přiváděné do detektorů přímo. Signály PAL vyžadují pro demodulaci signály referenčních kmitočtů, R-Y a B-Y, které se



Obr. 50. Blokové schéma zapojení IO MCA650



Obr. 51. Blokové schéma zapojení IO MBA540

do synchronních detektorů přivádějí v konstantní fázi se vzájemným posuvem 90° (referenční osy R-Y a B-Y).

Integrovaný obvod MBA540 se používá pouze při příjmu signálu v soustavě PAL. Obsahuje zdroj referenčních signálů R-Y a B-Y, zdroj napětí pro řízení vypínače barvy a zisku chrominančního zesilovače v MCA640 a referenční oscilátor barvosného signálu. Blokové schéma obvodu je na obr. 51.

Integrovaný obvod MBA540 vytváří potřebné řídicí signály pro obvody MCA640 a MCA650 při provozu PAL. Funkce tohoto obvodu je řízena synchronizačními impulsy barvy a výstupním signálem bistabilního klopného obvodu z MCA640.

Vykličený synchronizační impuls barvy jde na vývod 5 IO MBA540 přes člen LC, kterým se nastavuje správná fáze přiváděných impulsů. Vzorek referenčního signálu oscilátoru je vyveden na vývod 4 IO a odtud je přes transformátor obracející fázi o 180° přiveden na vývod 6 IO. Vývody 4, 5 a 6 jsou vstupy koincidenčního demodulátoru, který porovnává referenční signál oscilátoru dvojí polarit s okamžitou fází synchronizačního impulsu barvy. Podle velikosti fázového rozdílu mezi porovnávanými

signály vznikají ve fázovém detektoru různé široké impulsy, které jsou členy RC na vývodech 13 a 14 integrovány na pilovitý průběh. Pokud je fáze generovaného referenčního signálu správná vůči střední fázi SIB, dostáváme na výstupech 13 a 14 střídavě po řádcích stejně velké kladné a záporné impulsy, takže časová střední hodnota napětí mezi vývody 13 a 14 je nulová. Pokud dojde k určité fázové odchylce, vyhodnotí ji koincidenční demodulátor tak, že časová střední hodnota napětí mezi vývody 13 a 14 není nulová, ale odpovídá této fázové odchylce. Tímto způsobem se vytváří regulační veličina pro synchronizační oscilátor barvosného kmitočtu.

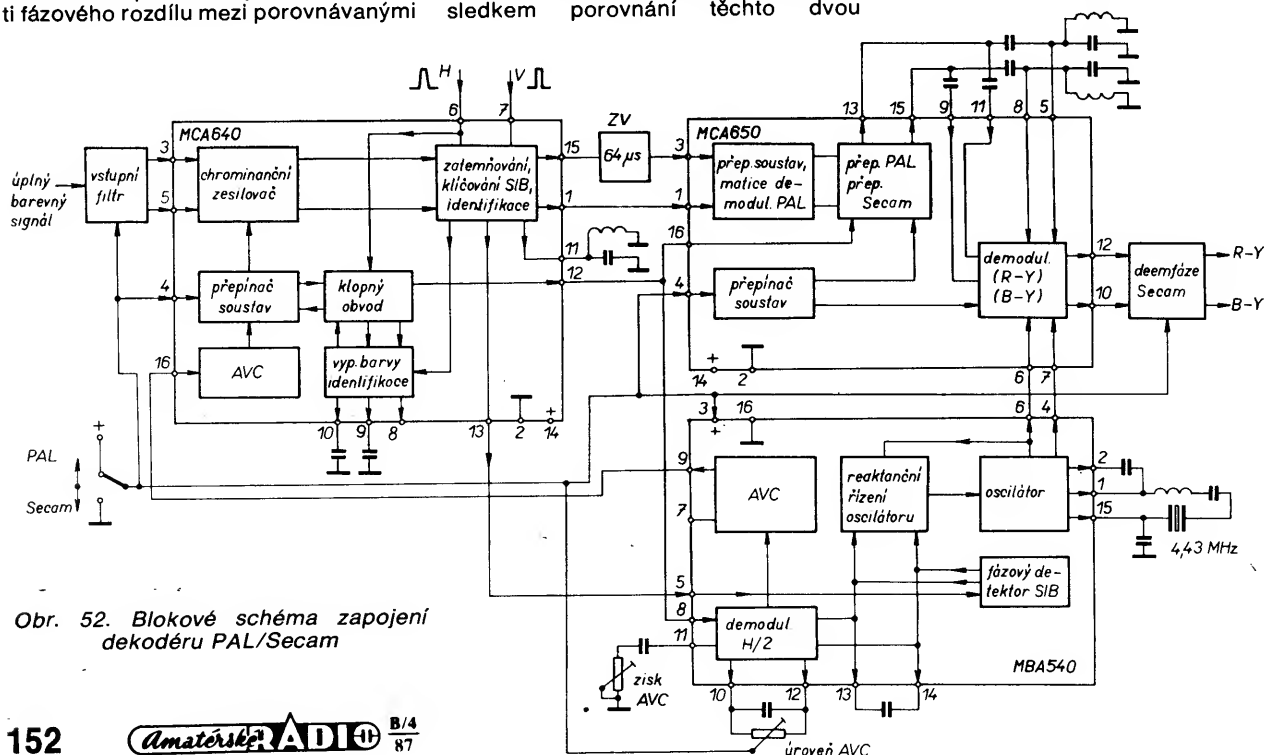
Řídicí napětí pro chrominanční zesilovač se odvozuje z amplitudy SIB, který je vyslán s konstantní úrovní. Využívá se k tomu napětí z jednoho výstupu fázového detektoru synchronizačního impulsu barvy, které má impulsní průběh s opakovacím kmitočtem  $f_{H/2}$ . Toto napětí se přivádí na porovnávací obvod spolu s impulsy H/2 z klopného obvodu v MCA640, přiváděnými na vývod 8 MBA540. Tyto impulsy mají konstantní amplitudu. Výsledkem porovnání těchto dvou

průběhů, po filtraci obvodem zapojeným mezi vývody 10 a 12 MBA540, je ss napětí, které po zesílení slouží k řízení zisku chrominančního zesilovače v MCA640. Tento obvod současně zajišťuje synchronizaci přepínače PAL v MCA640. Pokud nebude fáze signálu z demodulátoru SIB shodná s fází impulsů z klopného obvodu v integrovaném obvodu MCA640, budou obě tato napětí přiváděna na porovnávací obvod v protifázi, což vyvolá prudké zvětšení regulačního napětí na vývodu 9 MBA540. Pro potřebný rozsah regulace se toto napětí mění v rozmezí od 4 V do 0,2 V. Při nesprávné fázi bistabilního klopného obvodu v MCA640 bude napětí na vývodu 9 větší než 4 V (až 11 V) a v IO MCA640 jednak zablokuje bistabilní klopný obvod, jednak uzavře barevný kanál. V následujícím řádku, kdy je již fáze klopného obvodu správná, se regulační napětí zmenší opět do oblasti regulace zisku chrominančního zesilovače, odblokuje se klopný obvod a otevře se barevný kanál. Tímto způsobem je zajištěn soufázový chod přepínače PAL v přijímači s přepínačem na vysíláči.

Blokové schéma dekodéru PAL/Secam s popisovanými integrovanými obvody je na obr. 52.

Konkrétní schéma zapojení dekódovacích obvodů v BVTP řady Color 110 včetně přepínače PAL/Secam (modul A) a doplňkových obvodů, umístěných na základní desce, je na obr. 53.

Signál pro dekodér je odebírán z vývodu 5 modulu obrazové mezifrekvence (5-O). Na vstup dekodéru (15-P) je přiveden přes horní propust a odlaďovač 2,1 MHz ( $C_{141}$ ,  $R_{141}$ ,  $L_{152}$ ,  $C_{143}$ ) a přes odlaďovač zvukového mezifrekvenčního signálu 5,5 MHz ( $L_{154}$ ,  $C_{149}$ ). Odlaďovač pro kmitočet 2,1 MHz (záložný kmitočet barvosného signálu a nosného kmitočtu zvuku) je tvořen cívku  $L_{152}$  a kondenzátorem  $C_{143}$ . Vazební kondenzátor  $C_{141}$  tvoří spolu s malou impedancí tohoto odlaďovače s paralelně připojeným rezistorem  $R_{141}$  horní propust, která potlačuje kmitočty nižší než 2 MHz. Zpracování



Obr. 52. Blokové schéma zapojení dekodéru PAL/Secam

signálu vlastním dekodérem bude popsáno nejdříve pro soustavu Secam.

Přes vstup modulu P (15-P) a přes  $C_1$  a  $R_1$  je signál přiveden na vstupní laděný filtr „cloche“ ( $L_1$ ,  $C_2$ ). Činitel jakosti  $Q$  tohoto obvodu je 16, obvod je laděn na  $f_r = 4,286$  MHz. Tento obvod kompenzuje původní vř. preemfázi barvosného signálu Secam. Signál je nejdříve v  $IO_1$  MCA640 zesílen a omezen. Typická výstupní mezivrcholová úroveň signálu na vývodech 1 a 15  $IO_1$  je 1,8 až 2,3 V. Z výstupů je zavedená ss záporná zpětná vazba na vstup. Jednak z vývodu 15 přes  $R_4$  na vývod 5 a z vývodu 1 přes  $P_1$  a  $L_1$  na vývod 3. Potenciometr  $P_1$  slouží k nastavení symetrie omezení.

Činnost integrovaného obvodu řídí dva druhy impulsů. Jednak kladné řádkové impulsy s mezivrcholovou úrovní 6 V, přiváděné na vývod 6  $IO_1$ , a jednak vertikální impulsy s mezivrcholovou úrovní 8 V, přiváděné na vývod 7  $IO_1$ . Impulsy jsou na potřebnou velikost a tvar upravovány tvarovacími obvody na základní desce. Řádkové klíčovací impulsy jsou vytvářeny obvodem s tranzistorem  $T_{131}$ . Na bázi tranzistoru jsou ze zástrčky 5-Z41 přes  $R_{131}$  a  $R_{132}$ ,  $C_{131}$  přiváděny záporné řádkové impulsy zpětného běhu. V době činného běhu je tranzistor  $T_{131}$  vlivem ss složky tohoto impulsního průběhu ve stavu nasycení. Záporný impuls zpětného běhu způsobí, že se v tuto dobu tranzistor uzavře a na jeho kolektoru se objeví kladný impuls o šířce asi 12  $\mu$ s. Amplituda tohoto impulsu je dána děličem  $R_{134}$ ,  $R_{135}$ .

Snímkové klíčovací impulsy jsou tvarovány ze snímkových zpětnovazebních impulsů monostabilním klopným obvodem s tranzistory  $T_{121}$  a  $T_{122}$ . Stabilní stav tohoto obvodu je ten, je-li tranzistor  $T_{122}$  v saturaci a  $T_{121}$  uzavřen. Na výstupu klopného obvodu (kolektor  $T_{122}$ ) je pouze saturační napětí tranzistoru, tedy asi 0,4 V. Přivedeme-li na bázi tohoto tranzistoru záporný vertikální impuls, překlopí se obvod do nestabilního stavu, ve kterém setrvá po dobu, danou časovou konstantou článku  $P_{121}$ ,  $R_{127}$ ,  $C_{128}$ . Za tuto dobu se kondenzátor  $C_{128}$  nabije přes  $P_{121}$  a  $R_{127}$  na takové kladné napětí, že se opět otevře tranzistor  $T_{122}$  a výstupní napětí se zmenší na původní velikost. Odporovým trimrem  $P_{121}$  se nastaví šířka kladného impulsu na dobu  $t = 1,1$  ms, potřebnou pro správné vyklíčování identifikačních impulsů Secam.

Takto vytvořené impulsy plní několik funkcí. Řádkový klíčovací impuls jednak zatemňuje oblast řádkového zpětného běhu v chrominačním signálu, dále spouští bistabilní klopný obvod v MCA640 a slouží k vyklíčování nemodulovaných barvosných kmitočtů, jež jsou potom k dispozici na vývodu 11  $IO_1$  k dalšímu zpracování. Snímkový klíčovací impuls rovněž slouží jako zatemňovací impuls v chrominačním signálu a vyklíčováá identifikační impulsy Secam (taktéž jsou vyvedeny na vývod 11).

Jak vyplývá z principu systému Secam, kde se barevné složky (R-Y) a (B-Y) přenášejí postupně v řádkovém sledu, je nutno zjistit, ve kterém řádku je přenášen který signál a na základě toho řídit přepínač Secam. Tuto úlohu plní identifikační obvody, které jsou součástí MCA640 (samotný přepínač Secam je až v MCA650).

Laděný obvod pro výběr identifikačních impulsů z kanálu B-Y je připo-

jen na vývod 11  $IO_1$  ( $L_2$ ,  $C_{13}$ ). Kmitočet identifikačních impulsů je 3,9 MHz. Současné však jsou na tomto výstupu integrovaného obvodu k dispozici i vyklíčované nemodulované barvosné signály. Barvosný signál modrého kanálu je 4,250 MHz. Tento signál je možno také využít k identifikaci. Proto je obvod  $L_2$ ,  $C_{13}$  laděn na kmitočet  $f_r$ , pro který platí  $3,9 \text{ MHz} < f_r < 4,25 \text{ MHz}$ . Identifikační obvody potom vytvářejí regulační signál pro řízení fáze bistabilního klopného obvodu, jehož výstup je na vývodu 12  $IO_1$ . Odtud se impulsy pro řízení přepínače Secam přivádějí přes  $C_{17}$  na vývod 16  $IO_2$  (MAS650). Identifikačními obvody je řízen i vypínač barvy, jehož výstup je na vývodu 8  $IO_1$ . V případě černobílého provozu tento vypínač uzemní regulační napětí barevné sytosti (přes  $Z_{12}$  a  $D_{142}$ ) a odpojí odladovače barvosných kmitočtů v jasovém kanálu ( $D_{151}$  není sepnuta kladným napětím přes  $R_{154}$ ) — viz schéma signálových obvodů na obr. 2.

Výstupní signál z vývodu 1  $IO_1$  je přiveden přes  $C_{16}$ ,  $R_8$  a  $C_{19}$  přímo na vstup 1  $IO_2$ . Signál z vývodu 15  $IO_1$  je na vstup MCA650 přiveden přes ultrazvukovou zpožďovací linku. Vlivem zpoždění o jeden řádek vzniknou ze dvou postupných signálů, u nichž se střídají složky R-Y a B-Y ob řádek, dva současné signály R-Y a B-Y. Barevné signály rozděluje přepínač Secam řízený impulsy přiváděnými na vývod 16  $IO_2$ . Obvody  $L_3$ ,  $C_{15}$  a  $L_4$  slouží k optimálnímu přizpůsobení zpožďovací linky. Odporovým trimrem  $P_7$  se nastavuje shodná úroveň zpožďování a přímého signálu (vývod 1 a 3  $IO_2$ ).

Výstupní signály z přepínače Secam jdou na vývod 15  $IO_2$  (signál B-Y) a 13  $IO_2$  (signál R-Y). Odtud jsou signály přivedeny na demodulátory rozdílových signálů jednak přímo (vývody 9 a 11  $IO_2$ ), jednak s fázovým posuvem 90° při nulové modulaci nosné vlny (vývody 8 a 5  $IO_2$ ). Fáze o 90° se natáčí jednoduchými rezonančními obvody  $L_5$ ,  $C_{29}$  (B-Y) a  $L_6$ ,  $C_{26}$  (R-Y). Paralelně k laděným obvodům jsou zapojeny odporové trimry  $P_3$  a  $P_4$ , jimiž se mění strmost fázové charakteristiky laděného obvodu a tím i amplituda výstupních demodulovaných signálů na vývodech 10 (B-Y) a 12 (R-Y)  $IO_2$ . Výstupní demodulované rozdílové signály se vedou na dolní propusti ( $C_{31}$ ,  $L_7$ ,  $C_{33}$ , popř.  $C_{35}$ ,  $L_8$ ,  $C_{34}$ ) pro potlačení nežádoucích vř složek, zejména zbytků barvosných signálů. Za dolními propustmi jsou sepnutými diodami  $D_2$  a  $D_3$  připojeny členy  $P_5$ ,  $C_{32}$  a  $P_6$ ,  $C_{36}$ , které tvoří obvody nř deemfáze.

Při příjmu signálů v normě PAL musí být obvody MCA640 a MCA650 přepnuty vnějším napětím na provoz v této normě a zároveň je funkčně doplňuje obvod MBA540. Toto přepnutí dekodéru zajišťuje automatický přepínač (modul A), na jehož výstupu (7-A) je v tomto případě napětí +12 V, které slouží jak k napájení MBA540 (vývod 3), tak k přepnutí zbývajících dvou integrovaných obvodů (vývody 4  $IO_1$  a  $IO_2$ ).

Vstupní signál je přiváděn stejným způsobem jako při zpracování signálu Secam. Vstupní filtr však nesmí mít charakteristiku „cloche“. To zabezpečuje spínací dioda  $D_1$ , která je sepnuta výstupním napětím z modulu A přes  $R_{20}$  a  $R_{19}$ . Sepnutím diody je paralelně k vstupnímu ladění obvodu připojen  $R_{19}$ , který jej ztlumí, takže je dostatečně

široký a nevzniká nežádoucí zkreslení amplitudové a fázové charakteristiky vstupního signálu.

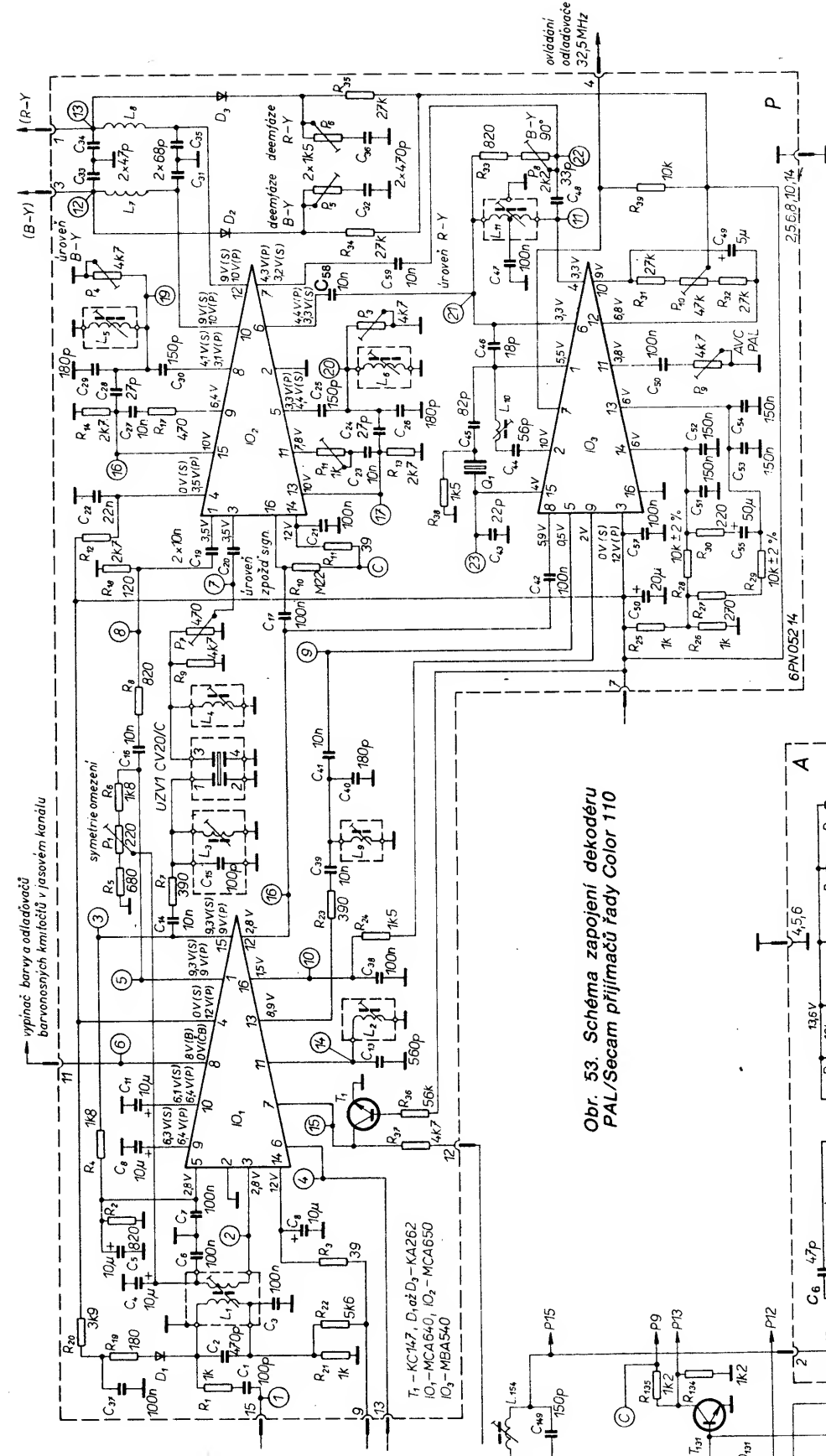
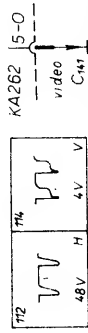
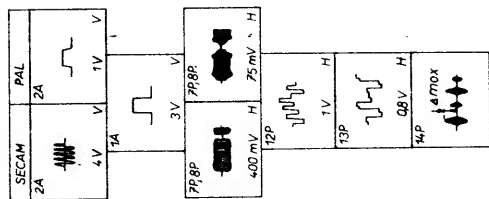
Přepínací napětí přiváděné na vývod 4 MCA640 způsobí, že vstupní zesilovače signál neomezují, ale jejich zisk je řízen regulačním napětím z MBA540. Toto automatické řízení zisku umožňuje regulaci v rozsahu —20 dB až +6 dB při jmenovité mezivrcholové vstupní úrovni 40 mV. To znamená, že vstupní mezivrcholová úroveň signálu se může měnit v rozmezí od 4 do 80 mV, aniž by se měnila výstupní mezivrcholová úroveň signálu na vývodech 1 a 15 integrovaného obvodu MCA640, která je typicky 500 mV.

Stejnými obvody jako při signálu Secam je ze signálu PAL vyklíčován synchronizační impuls barvy, SIB (burst). K vyklíčování se používají řádkové impulsy, přiváděné na vývod 6 MCA640. Tvarování řádkových impulsů opět zajišťuje tranzistor  $T_{131}$  na základní desce. Na bázi tranzistoru je však přiváděno kladné napětí přes  $R_{133}$  z výstupu přepínače PAL-Secam. Tím se posune úroveň spínání tranzistoru a vlivem sklonu náběžné hrany impulsu zpětného běhu dojde i k časovému posuvu — výstupní klíčovací impuls se zúží asi na 4  $\mu$ s v oblasti, v níž je v signálu přenášen SIB.

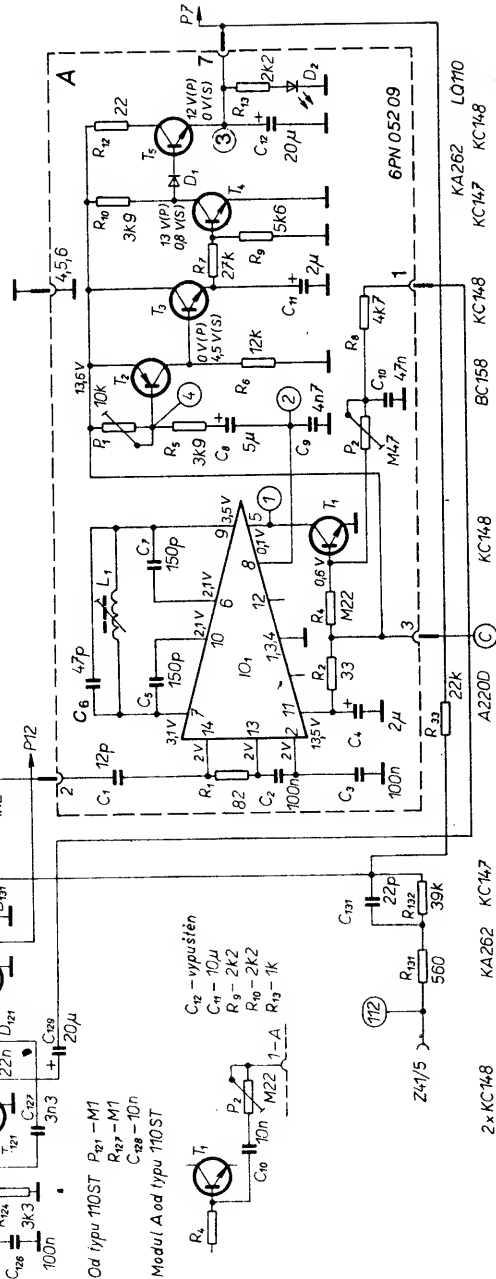
Snímkové klíčovací impulsy jsou blokovány tranzistorem  $T_1$ , který je výstupním napětím z přepínače PAL-Secam udržován v saturaci.

Vyklíčovaný SIB je na vývodu 13  $IO_1$ , odkud je přiváděn na integrovaný obvod MBA540 přes obvod  $R_{23}$ ,  $L_9$ ,  $C_{40}$ , kterým se korigují fázové odchylky SIB vůči barvosnému signálu vlivem odděleného zesilování obou signálů.

Z výstupů 1 a 15 integrovaného obvodu MCA640 se zesílený barvosný signál přivádí, stejně jako v případě signálu Secam, na vývody 1 a 3 MCA650. Na vývod 1 přímo a na vývod 3 přes ultrazvukové zpožďovací vedení. Odtud jdou signály nejdříve na maticový obvod, který z přímého a zpožděného signálu vytvoří složky  $F_B - F_Y$  a  $\pm F_R - F_Y$  (kde znaménko  $\pm$  značí, že se fáze této složky mění po řádku o 180°), a potom na přepínač PAL, na jehož výstupu jsou již složky  $F_B - F_Y$  a  $F_R - F_Y$  (vývody 15 a 13  $IO_2$ ) vzájemně posunuty o 90°. Signál  $F_R - F_Y$  na vývodu 13 je už v každém řádku ve stejné fázi. Přes vazební kondenzátory  $C_{27}$  a  $C_{23}$  jsou tyto signály přivedeny na první vstupy demodulátorů, a sice z vývodu 15 na vývod 9 a z vývodu 13 na vývod 11. Do série s vazebními kondenzátory je zapojen  $R_{11}$ , popř. trimr  $P_{11}$ , sloužící k nastavení amplitudy demodulovaných signálů. Fázovací články, pomocí nichž se u signálu Secam převádí kmitočtová modulace na fázovou jsou nyní neúčinné, neboť přepínacím napětím přivedeným na  $IO$  jsou tyto druhé vstupy demodulátorů odpojeny uvnitř  $IO$  (vývody 8 a 5 jsou uzemněny). Místo toho se nyní přivádějí na další druhé vstupy demodulátorů (vývody 6 a 7  $IO_2$ ) referenční nosné signály o  $f_n = 4,43361875$  MHz z integrovaného obvodu MBA540. Jejich vzájemný posuv je 90°, což je v souladu s přiváděným barvosným signálem. Demodulační obvody nyní pracují jako synchronní demodulátory amplitudově modulovaných signálů. Demodulované rozdílové signály B-Y a R-Y dostáváme na stejných výstupech jako u signálu Secam, tj. na vývodech 10 a 12  $IO_2$ . Dolní propusti na výstupech plní stejnou



Obr. 53. Schéma zapojení dekóderu PAL/Secam přijímačů řady Color 110



Údaje napětí v oscilogramech jsou uváděny v mezi-  
vrcholových hodnotách ( $U_{mv}$ ,  $U_{ss}$ )

úlohu jako při signálu Secam. Pouze obvody deemfáze nesmějí signál PAL ovlivňovat. Proto se v tomto případě odpojují spínacími diodami  $D_2$  a  $D_3$  napětím z výstupu přepínače PAL/Secam přes  $R_{34}$  a  $R_{35}$ .

Integrovaný obvod MBA540 plní své funkce tak, jak bylo řečeno při popisu vlastního integrovaného obvodu. Vyklíčovány synchronizační impulsy barvy je přes fázovací členek přiváděn na vývod 5  $IO_3$  a řídicí signál z klopného obvodu v MCA640 je přiváděn přes  $C_{42}$  na vývod 8. Regulační napětí pro řízení vstupního chrominanci zesilovače a řídicí napětí pro synchronizaci klopného obvodu v MCA640 je odebíráno z vývodu 9  $IO_3$  a je přes  $R_{24}$  přivedeno na vstup 16 integrovaného obvodu MCA640.

Oscilátor barvosného signálu je tvořen kondenzátory  $C_{43}$ ,  $C_{45}$  a krystalem  $Q_1$  s doladovacími prvky  $C_{44}$  a  $L_{10}$ . Krystal s jmenovitým rezonančním kmitočtem 4,43361875 MHz dává tomuto obvodu potřebnou kmitočtovou stabilitu. Vzorek referenčního barvosného kmitočtu pro fázový detektor SIB je přes  $C_{46}$  přiveden na vývod 6  $IO_3$  a přes transformátor otáčející fázi o  $180^\circ$  ( $L_{11}$ ) na druhý vstup detektoru (vývod 4  $IO_3$ ). Z vývodu 6 je současně přes  $C_{58}$  odebírán signál referenčního kmitočtu pro demodulátor v MCA650 (referenční osa R-Y) a fázovacím článkem  $R_{33}$ ,  $P_8$  a  $C_{48}$  je vytvářen druhý referenční signál s posuvem  $90^\circ$  pro demodulátor v MCA650, kam je přiváděn přes  $C_{59}$  (referenční osa B-Y).

Pracovní bod obvodů AVC pro PAL se nastavuje trimrem  $P_{10}$ . Zisk obvodů AVC a tím i velikost výstupního demodulovaného signálu se nastavuje trimrem  $P_9$  (popř. velikost výstupního signálu B-Y s ohledem na pevný rezistor  $R_{17}$  na výstupu B-Y; velikost signálu R-Y se pak upravuje trimrem  $P_{11}$  ve výstupu R-Y).

Jak již bylo řečeno, správnou funkci dekodéru podle normy přijímaného signálu zabezpečuje automatický přepínač PAL/Secam, jehož obvody jsou umístěny na modulu A. Hlavním úkolem těchto obvodů je dodat při signálu PAL kladné napájecí napětí pro MBA540 a napětí pro přepnutí  $IO_1$  a  $IO_2$  na tento druh provozu. Při signálu Secam je na výstupu modulu A téměř nulové napětí ( $<1V$ ), takže MBA540 není napájen a integrované obvody MCA640 a 650 jsou prostřednictvím přepínacích vstupů na vývodech 4 přepnuty do provozu Secam.

Automatické přepínání pracuje na základě vyhodnocení, je-li v přijímaném signálu přítomen identifikační signál Secam, či nikoli.

K praktické realizaci demodulace, vyklíčování identifikačního signálu a zesílení je použit integrovaný obvod A220D, který pracuje jako amplitudově omezující zesilovač, koincidenční demodulátor a klíčovací zesilovač.

Obrazový signál je přiváděn na vstup obvodu (vývod 14  $IO$ ) přes vazební kondenzátor  $C_1$ . Vnější ss zpětnou vazbu vytváří rezistor  $R_1$ . Kondenzátory  $C_2$  a  $C_3$  slouží pro střídavé blokování této vazby.

V porovnání s běžným zapojením vnějších obvodů (např. u zvukové mezifrekvence), kdy je výstupní demodulační charakteristika (křivka S) orientovaná tak, že signály vyšších kmitočtů vytvářejí na výstupu záporný demodulovaný signál, je nutné v této aplikaci upravit vnější obvody tak, aby orienta-

ce křivky S byla opačná, neboť na rozdíl od identifikačního signálu Secam, který má po demodulaci působit na další obvody přepínače svou zápornou hodnotou, potřebujeme, aby klidový stav totožný se signálem PAL byl demodulačními obvody vyhodnocen jako kladná hodnota. Je to proto, že díky velkému zesílení integrovaného obvodu A220D se v tomto případě detekuje i šum. Pouze tak jsou vytvořeny podmínky pro jednoznačnost přepínání systémů.

Prakticky je otočení fáze křivky S realizováno kondenzátory  $C_5$  a  $C_7$ , jimiž jsou vstupy koincidenčního demodulátoru zapojeny křížem, tj. opačně než vnitřními kapacitními diodami. V důsledku toho se sice na vstupy demodulátoru přivádějí současně dva signály v protifázi, takže se uplatní pouze jejich rozdíl, avšak protože kapacita vnějších kondenzátorů je větší než kapacita vnitřních diod, otočí se křivka S a amplituda výstupního demodulovaného signálu je vlivem vzájemného odečítání signálů pouze relativně menší.

Díky tomuto zapojení tedy platí, že pro signály všech kmitočtů  $f < f_r$  ( $f_r$  je rezonanční kmitočet fázovacího článku  $C_6$ ,  $L_1$ ) se mění demodulovaný nf signál do záporných hodnot a pro  $f > f_r$  do kladných hodnot.

Pro vyklíčování identifikačního signálu Secam se používá obvod, který je v integrovaném obvodu původně určen pro řízení hlasitosti (vývod 5  $IO$ ). V tomto případě však regulace pracuje pouze v krajních polohách, tj. výstup je úplně zablokovaný nebo je na výstupu maximální úroveň demodulovaného signálu. Vlastní klíčování zabezpečuje tranzistor  $T_1$ , řízený zápornými snímkovými impulsy zpětného běhu, odebíranými z kolektoru tranzistoru  $T_{121}$  monostabilního obvodu na základní desce.

Tvarovacím obvodem  $R_8$ ,  $C_{10}$ ,  $P_2$  je nastavena šířka klíčovacího impulsu tak, aby byla vyklíčována celá oblast identifikačních impulsů. Po dobu činného snímkového běhu je tedy tranzistor  $T_1$  udržován v saturaci rezistorem  $R_4$  a zesilovač v  $IO$  je zablokován. V době záporného impulsu je tranzistor  $T_1$  uzavřen a výstupní úroveň signálu je maximální. Při signálu Secam je to tedy demodulovaný identifikační signál, při příjmu signálu PAL je to kladný impuls detekovaného v šumu. Tento výstupní demodulovaný signál je dále zpracován následujícími obvody přepínače.

Při příjmu signálu Secam je demodulovaný identifikační signál přiváděn přes oddělovací kondenzátor  $C_8$  a ochranný rezistor  $R_5$  na bázi tranzistoru  $T_2$ . Tento tranzistor pracuje jako omezovací zesilovač. Kladné napětí báze přes odporový trimr  $P_1$  určuje zápornou úroveň demodulovaného identifikačního signálu, potřebnou pro otevření tranzistoru. Na zatěžovacím rezistoru  $R_6$  tak dostáváme kladné impulsy přibližně pravoúhlého tvaru. Tranzistor  $T_3$  s kondenzátorem  $C_{11}$  v emitoru pracuje jako usměrňovač těchto kladných impulsů. S ohledem na velkou časovou konstantu vybíjecího obvodu je napětí na kondenzátoru  $C_{11}$  dostatečně velké, prakticky 12 V. Tímto ss napětím je udržován tranzistor  $T_4$  v saturaci, takže tranzistor  $T_5$  je uzavřen a na výstupu přepínače je prakticky nulové napětí.

Při příjmu signálu v normě PAL (tento stav je totožný s příjmem černobílého signálu nebo nulového signálu)

je na vývodu 8  $IO$  pouze kladný impuls o šířce klíčovacího impulsu na vývodu 5  $IO$ . Tranzistor  $T_2$  je tedy trvale uzavřen předpětím do jeho báze a proto je napětí na kondenzátoru  $C_{11}$  a tedy i na bázi tranzistoru  $T_4$  nulové a tranzistor je uzavřen. Tranzistor  $T_5$  je kladným napětím přiváděným přes  $R_{10}$  a  $D_1$  udržován v nasyceném stavu a na výstupu přepínače dostáváme prakticky plně napájecí napětí, zmenšené o úbytek napětí na  $R_{12}$  a o saturační napětí tranzistoru  $T_5$ .

Dioda  $D_1$  tvoří ochranu přechodu E-B tranzistoru  $T_5$  při jeho uzavření, pokud se nevybije filtrační kondenzátor  $C_{12}$ , který je zapojen na výstup přepínače spolu se svítilicí diodou pro vizuální kontrolu přepnutí. Dioda  $D_2$  svítí při příjmu signálu PAL (popř. signálu ČB, nebo není-li přiváděn vstupní signál).

## Nastavení dekódovacích obvodů

### Nastavení doplňkových obvodů na základní desce

1. Nastavení odlaďovače 5,5 MHz: na kolík 5 zásuvky pro modul O přivést signál 5,5 MHz o mezivrcholové úrovni asi 2,5 V a na kolík 15 zásuvky pro modul P nastavit jádrem cívky  $L_{154}$  minimální úroveň tohoto signálu.
2. Nastavení šířky klíčovacích vertikálních impulsů: na kolík 12 zásuvky modulu P nastavit odporovým trimrem  $P_{121}$  šířku vertikálních klíčovacích impulsů na 1,1 ms.

### Nastavení přepínače PAL/Secam — modul A

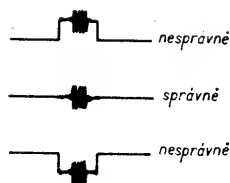
1. Nastavení při příjmu signálu Secam:
  - a) na vstup TVP přivést z TV generátoru signál v normě Secam (např. normalizované barevné pruhy) nebo signál barevného zkušebního obrazce (monoskopu) v normě Secam;
  - b) na měřicím bodu 1 (kolektor tranzistoru  $T_1$ ) nastavit odporovým trimrem  $P_2$  šířku snímkového impulsu asi na 1 ms;
  - c) na měřicím bodu 2 (vývod 8  $IO_1$ ) nastavit jádrem cívky  $L_1$  maximální rozkmit identifikačního signálu Secam. Odporovým trimrem  $P_2$  nastavit šířku klíčovacího impulsu tak, aby byl v tomto měřicím bodu vyklíčovaný celý identifikační signál Secam (tj. 4. popř. 5 identifikačních impulsů);
  - d) na měřicím bodu 3 (výstup 7 modulu A) zkontrolovat, zda je výstupní napětí 0 V.

2. Nastavení při příjmu signálu PAL:
  - a) na vstup TVP přivést z TV generátoru signál PAL nebo signál barevného zkušebního obrazce v normě PAL;
  - b) na měřicím bodu 2 nastavit odporovým trimrem  $P_1$  amplitudu kladného impulsu na 1 V;
  - c) zkontrolovat, zda výstupní napětí na měřicím bodu 3 je +12 V (dioda musí svítit).

### Nastavení dekodéru PAL/Secam — modul P

1. Nastavení obvodů PAL:
  - a) na vstup přijímače přivést normalizované barevné pruhy v normě PAL. Odporovým trimrem  $P_1$  nastavit na vývodu 13  $IO_1$ , MCA640, v době řádkového zpětného běhu střed synchronizačního impulsu barvy (SIB) na úroveň signálu v době činného běhu podle obr. 54;





Obr. 54.

- b) naladit přibližně vstupní filtr jádrem cívky  $L_1$  na největší úroveň barvosného signálu v měřícím bodu 2;
- c) připojit vývod 5 IO MBA540 na zem přes kondenzátor TK 754, 47 nF nebo TK 783, 100 nF a nastavit na vývodu 9 MBA540 odporovým trimrem  $P_{10}$  napětí +4 V a změnou indukčnosti  $L_{10}$  nastavit jmenovitý kmitočet oscilátoru (labilně zasynchronizovat barevné pruhy na obrazovce). Odpojit kondenzátor;
- d) připojit vývod 3 MCA650 na zem přes kondenzátor 47 nF nebo 100 nF, sondu osciloskopu připojit na vývod 1 modulu P a změnou indukčnosti  $L_9$  nastavit dva následující řádky demodulovaného signálu R-Y na stejný průběh. Na vývodu 3 modulu P nastavit odporovým trimrem  $P_8$  dva následující řádky demodulovaného signálu B-Y na nejmenší rozdíl. Odpojit kondenzátor;
- e) odporovým trimrem  $P_7$  nastavit na vývodu 3 MCA650 stejnou amplitudu signálu jako na vývodu 1 tohoto IO;
- f) na vývodech 1 a 3 modulu P (MB13 a MB12) nastavit změnou indukčnosti cívek  $L_3$  a  $L_4$  ve dvou následujících řádcích identický průběh demodulovaných signálů R-Y a B-Y;
- g) na MB12 nastavit odporovým trimrem  $P_9$  mezivrcholovou úroveň signálu B-Y na 1 V;
- h) na MB13 nastavit odporovým trimrem  $P_{11}$  mezivrcholovou úroveň signálu R-Y na 0,8 V.

## 2. Nastavení obvodů Secam:

- a) na MB2 nastavit jádrem cívky  $L_1$  obvodu „cloche“ maximální vyrovnaný průběh barvosného signálu (minimální amplitudovou modulaci). Mezivrcholová úroveň signálu je asi 100 mV;
- b) na MB14 nastavit jádrem cívky  $L_2$  maximální rozdíl amplitud nemodulovaných barvosných kmitočtů u jednotlivých následujících řádků. Ten nastává při rezonančních kmitočtech  $f = 4,406$  MHz a  $f = 4,250$  MHz. Správná poloha jádra je ta, která odpovídá nižšímu kmitočtu (větší indukčnost). Potom zašroubovat jádro ještě o dva závity dovnitř (směrem k větší indukčnosti). Současně kontrolovat ss napětí na vývodech 9 a 10 MCA640. Na vývodu 9 musí být napětí větší nejméně o 100 mV než na vývodu 10. Ověřit průběhy demodulovaných signálů na MB12, popř. 13;
- c) na MB12 jádrem cívky  $L_5$  nastavit nulovou úroveň signálu B-Y (pruh bílé barvy) na úroveň řádkového zatemňovacího impulsu;
- d) na měřícím bodu 12 odporovým trimrem  $P_6$  nastavit správný účinek obvodů deemfáze na demodulovaný signál B-Y (co největší strmost náběžné hrany, průběh na vrcholech bez překmitů);
- e) na MB12 nastavit odporovým trimrem  $P_4$  mezivrcholovou úroveň signálu B-Y na 1 V. Překontrolovat nastave-

vení nuly diskriminátoru podle bodu c) a případně upravit;

f) na MB13 jádrem cívky  $L_6$  nastavit nulovou úroveň signálu B-Y (pruh bílé barvy) na úroveň řádkového zatemňovacího impulsu;

g) na MB13 nastavit odporovým trimrem  $P_5$  správný účinek obvodu deemfáze na demodulovaný signál R-Y (co největší strmost náběžné hrany, průběh na vrcholech bez překmitů);

h) na MB13 nastavit odporovým trimrem  $P_3$  mezivrcholovou úroveň signálu R-Y na 0,8 V. Překontrolovat nastavení nuly diskriminátoru podle bodu f) a případně upravit.

Při nastavování obvodů PAL podle bodů d) a f) je výhodné zasynchronizovat osciloskop tak, aby byly liché a sudé řádky zobrazeny přes sebe. Obvody pak nastavujeme na maximální krytí obou signálů.

Obvody barevného dekodéru lze uvedeným postupem nastavit i podle barevného zkušebního obrazce vysílaného v příslušné normě, pokud máme k dispozici osciloskop s možností výběru řádku, pomocí kterého si vybereme oblast, v níž jsou vysílány normalizované barevné pruhy.

Pomocí barevného zkušebního obrazce vysílaného v normě PAL můžeme velmi snadno a přesně nastavit demodulátor PAL a synchronní detektory pomocí měřících signálů +V a  $\pm U$ . Popis barevného zkušebního obrazce FuBK, popř. PHILIPS PM 5544 s vyznačením těchto měřících polí je např. v [7] a [8].

Nesprávné nastavení demodulátoru PAL ( $L_3$ ,  $L_4$ ,  $P_7$ ) způsobuje vznik „žaluzí“ v těchto polích. Nesprávné nastavení fáze synchronních demodulátorů ( $L_9$ ,  $P_9$ ) způsobuje zabarvení těchto polí. Při správném nastavení jsou obě tato pole bez žaluzí a neutrálně šedá (na výstupu dekodéru je nulový signál).

Postup nastavení je následující. Laděním přízpůsobovacích cívek  $L_3$ ,  $L_4$  zpožděvacího vedení a regulací rozkmitu zpožděného signálu vůči přímému trimrem  $P_7$  odstraníme žaluzie v obou polích bez ohledu na jejich zabarvení. Když zmizí žaluzie, je demodulátor PAL správně nastavený. Přesnost nastavení můžeme zlepšit pozorováním výstupních signálů dekodéru (vývody 1 a 3 modulu P) osciloskopem. Při správném nastavení demodulátoru PAL musí dát signál +V na výstupu R-Y (vývod 1-P) nulové (minimální) napětí stejně jako signál  $\pm U$  na výstupu B-Y (vývod 3-P). Případné zabarvení polí +V a  $\pm U$  odstraníme správným nařizováním synchronních detektorů. Nejdříve odstraníme zabarvení pole  $\pm U$  laděním cívky  $L_9$  (na výstupu R-Y musí být při signálu  $\pm U$  nulové napětí). Potom trimrem  $P_9$  odstraníme barevné zabarvení pole +V (signál +V musí dát na výstupu B-Y nulové napětí).

Tímto způsobem lze nastavit demodulátor PAL a synchronní detektory pouze vizuálně (i bez kontroly výstupního signálu dekodéru osciloskopem) snadněji a přesněji než postupem uvedeným v nastavovacím předpisu, kdy jsou obvody nastavovány osciloskopem na maximální překrytí sudých a lichých řádků.

Po nastavení dekódovacích obvodů podle televizního generátoru je výhodné zkontrolovat vizuálně kvalitu barevného podání podle vysílaného barevného zkušebního obrazce. To se týká zejména systému Secam, který je značně citlivý na přesnost naladění

fázových diskriminátorů a vstupního filtru „cloche“. Nepřesnost naladění fázových diskriminátorů se projevuje velmi rušivě v tmavém pozadí na obraze. Kvalitu naladění filtru „cloche“ posuzujeme podle kvality svislého přechodu mezi zeleným a purpurovým pruhem. Přechod musí být co nejostřejší bez barevných a amplitudových zkreslení. Přesnost naladění nul diskriminátorů nejlépe ověříme tak, že posuzujeme odstín šedé plochy při současném vypínání barev tlačítkem na čelním panelu přijímače. Pokud se při zapnutí barev mění odstín šedé do červené nebo modrozelené barvy, je nepřesně nastaven diskriminátor R-Y. Mění-li se odstín do modré nebo žluté barvy, nevěrohodně nastaven diskriminátor B-Y. Při současném odchylce v nastavení obou demodulátorů je změna šedé příslušnou kombinací těchto barev.

## Závady v dekódovacích obvodech

Na tomto místě jsou uvažovány závady nejen samotného modulu P, ale i závady v obvodech automatického přepínače (modul A) či v příslušných doplňkových obvodech na základní signálové desce, neboť funkce všech těchto obvodů spolu úzce souvisí.

Při závadě v podání barev je výhodné se nejdříve přesvědčit, zda je optimálně naladěný přijímač a zda je reprodukce černobílého signálu při vypnutí kanálu barvy v pořádku. Nesprávným naladěním přijímače (např. vlivem špatně nastavených obvodů AFC) může být barvosný signál v obrazovém signálu do značné míry znehodnocen. V takovém případě buď vyhodnotí obvody dekodéru přijímaný signál jako černobílý a barevný kanál se automaticky uzavře, nebo může být podání barev značně zkresleno.

Pokud máme k dispozici signál v normě Secam i PAL, je výhodné vyzkoušet, jakým způsobem se zjištěná závada projeví při zpracování signálu vysílaného v druhé normě. Protože většina obvodů je pro obě normy společná, můžeme touto jednoduchou zkouškou získat cenné informace o možném typu závady.

Je-li obraz na stínítku obrazovky zobrazen pouze černobíle, prověříme nejdříve správnost naladění přijímače a nastavení ovládacích prvků (vypínač barev, regulátor barevné sytosti).

Osciloskopem pak zkontrolujeme výstupní signál na vývodech 1 a 3 modulu P. Pokud zde demodulované signály R-Y a B-Y chybí, je závada skutečně v dekódovacích obvodech a nikoli v následujících obvodech obrazového kanálu. Pro první přibližné určení místa závady je výhodné zjistit, v jaké poloze přepnutí jsou obvody automatického přepínače systémů (modul A), tedy svítí-li dioda  $D_2$  na tomto modulu či nikoli.

Je-li přijímaný signál v normě Secam, nesmí dioda  $D_2$  svítit. Pokud tedy dioda nesvítí, znamená to, že na vstup modulu A a tedy i na vstup modulu P je skutečně přiváděn signál Secam a obvody modulu A jej správně vyhodnotily. V tomto případě je tedy závada ve funkci modulu P. Svítí-li dioda, je buď vadný modul A, nebo není přiváděn signál Secam na jeho vstup. V tomto případě vyjmeme modul A, takže na jeho výstupu 7-A bude zaručené napětí 0 V a dekodér bude trvale přepnut do systému Secam. Objeví-li se po vyjmutí modulu A na stínítku obrazovky barevný obraz, je závada pouze ve funkci



modulu A. Je-li obraz i nadále černobílý, může být závada už v. přívodu signálu k modulu A a P, nebo je současně vadný ještě i modul P.

Je-li přijímaný signál v normě PAL a dioda  $D_2$  na modulu A svítí, je dekodér přepnut na zpracování signálu v normě PAL. Tento stav přepínače je však klidový, tedy dekodér je do tohoto stavu přepnutý i tehdy, není-li na vstup modulu A a P přiváděn vstupní signál. Je tedy nutno ověřit osciloskopem přítomnost barvosného signálu na vstupu modulu P (vývod 15-P). Jestliže je signál na vstupu modulu v pořádku, je závada v modulu P. Pokud dioda  $D_2$  na modulu A při příjmu signálu PAL nesvítí (na výstupu modulu není napětí +12 V), je vadný modul A. Modul vyjmeme a propojíme kontakty 3 a 7 zástrčky pro tento modul na základní desce. Na výstupní kontakt modulu A tak přivedeme trvale napětí +12 V a dekodér přepneme do provozu PAL. Pokud je obraz i nadále černobílý, je závada i v modulu P.

#### Závady modulu A

Při rozboru závad modulu A předpokládáme, že postupem podle předcházejících odstavců byl tento modul vytipován jako vadný, a že přiváděný vstupní signál a napájecí napětí modulu jsou v pořádku. V podstatě mohou nastat tři typy závad:

##### 1. Přepnutí modulu do určité normy je nestabilní:

zkontrolujeme nastavení modulu. Ověříme správnost vyklíčování identifikačních impulsů Secam (zkontrolujeme šířku klíčovacího impulsu na vývodu 5  $IO_1$ ), provedeme naladění obvodu s cívkou  $L_1$  a nastavení úrovně předpětí tranzistoru  $T_2$  odporovým trimrem  $P_1$ .

##### 2. Na výstupu modulu je trvale napětí +12 V:

na vstup TVP přivedeme signál Secam. Osciloskop připojíme na vývod 8  $IO_1$  (MB2). Není-li v tomto bodě demodulovaný identifikační signál, zkontrolu-

jeme správnost klíčovacích impulsů na vývodu 5  $IO_1$  (MB1), popř. ss napětí na vývodech  $IO_1$ . Je-li na výstupu  $IO_1$  bez vstupního televizního signálu kladný impuls vzniklý detekcí šumu, je  $IO_1$  v pořádku a je pouze rozladěný obvod s  $L_1$ . Pokud je demodulovaný identifikační signál na vývodu 8  $IO_1$  v pořádku, je závada v obvodech následujících za  $IO_1$ . Osciloskopem ověříme přítomnost signálu na bázi tranzistoru  $T_2$  a změříme postupně ss napětí na vývodech následujících tranzistorů. Obvykle je vadný některý z tranzistorů  $T_2$  až  $T_5$ .

##### 3. Na výstupu modulu je trvale napětí 0 V:

závada je v obvodech s tranzistorem  $T_2$  až  $T_5$ . TVP odladíme na volný kanál nebo vyjmeme anténní přívod. Na vývodu 8  $IO_1$  zkontrolujeme přítomnost kladných impulsů. Tranzistory  $T_2$ ,  $T_3$  a  $T_4$  musí být správně uzavřeny a tranzistor  $T_5$  musí být sepnut. Ss voltmetrem ověříme napěťové poměry na jednotlivých tranzistorech. Z naměřených napětí snadno určíme vadnou součástku.

#### Závady modulu P

Závady v této části obvodů televizního přijímače můžeme rozdělit na dvě základní skupiny. Jednak jde o případ, kdy dekodér nepracuje vůbec, tedy obraz na obrazovce je černobílý. Do druhé skupiny závad patří případy, kdy je barevné podání nějakým způsobem zkresleno.

Předpokládáme opět, že vstupní signál modulu P i napájecí napětí jsou v pořádku. Pokud je obraz černobílý (na výstupech dekodéru je nulový signál), je v případě signálu Secam závada pravděpodobně v obvodech identifikace, u signálu PAL v obvodech pro zpracování SIB nebo v obvodech oscilátoru referenčního kmitočtu.

Nejdříve zkontrolujeme přítomnost a správnost průběhů snímkových a řádkových klíčovacích impulsů (kontakty 12 a 13 modulu P) v případě signálu

Secam a řádkové klíčovací impulsy na vývodu 13 modulu v případě signálu PAL. Snímkové klíčovací impulsy musí být v tomto případě zkratovány tranzistorem  $T_1$ . Pokud některé z těchto impulsů nemají správný tvar či amplitudu, je závada v obvodech monostabilního klopného obvodu na základní desce ( $T_{121}$ ,  $T_{122}$ ) nebo v tvarovacím obvodu řádkových impulsů s tranzistorem  $T_{131}$ . Jsou-li řídící impulsy v pořádku, je nutno hledat závadu přímo v obvodech modulu P.

Nejrychleji a zcela mechanicky lze nalézt a odstranit závadu překontrolováním funkce obvodů dekodéru postupně podle nastavovacího předpisu uvedeného v předchozích odstavcích. Tímto způsobem prověříme kvalitu zpracování signálu od vstupu dekodéru až po výstupy demodulovaných rozdílových signálů a přesně určíme místo závady jednoduše tím, že buď nelze požadovaný parametr nastavit, nebo příslušný signál chybí. Současně tak zkontrolujeme a případně opravíme nastavení dekodovacích obvodů.

Stejným způsobem lze postupovat i tehdy, je-li obraz reprodukován barevně, avšak reprodukce barev je zkreslená či rušena různými rušivými strukturami.

K usnadnění určení místa poruchy v dekodovacích obvodech jsou v závěru této kapitoly uvedeny běžné typy závad ve zpracování chrominancního signálu s odkazy na pravděpodobné příčiny závad. Tento přehled platí obecně pro všechny typy dekodérů PAL/Secam.

(Pokračování)

# NAPĚŤOVÁ SYNTÉZA s aplikací elektronické programovatelné paměti PRO ROZHLASOVÉ A TELEVIZNÍ PŘIJÍMAČE

Ing. Jiří Linha, ing. František Kopp

(Dokončení z AR B3/87)

**Špička 22** — vstup pro STOP/AFC. Této špičky je užíváno pouze při automatickým způsobu vyhledávání. Když je EPM v ručním způsobu činnosti, je tato špička vnitřně vyřazena z činnosti.

STOP/AFC je také vnitřně vyřazena z činnosti během změny programu po dobu trvání umlčovacího signálu. Tento vstup může mít tři rozdílné úrovně: velkou (H), střední (M), malou (L). Střední úroveň, na rozdíl od ostatních tříúrovňových vstupů obvodu, není buzena vnitřně a má být určována externě v soulase s doporučenými provozními podmínkami. Není-li tento vstup použit, má být spojen s  $U_{SS}$  (GND) nebo  $U_{DD2}$ .

Vstup má dvě rozdílné funkce závislé na tom, zda je systém ve vyhledávací či normální činnosti (řízení AFC).

**A.** Vyhledávací způsob: po stlačení tlačítka pro start vyhledávání přechody z MDA4431, přiváděné na tuto špičku, řídí funkci vyhledávání a určují, kdy musí být vyhledávání zastaveno, tj. kdy byla rozpoznána TV stanice. Obvod pracuje v následujícím sledu (viz obr. 8, z něhož je patrna změna vyhledávací rychlosti na špičce 12):

1 — po stisknutí tlačítka pro start vyhledávání probíhá vyhledávání způsobem RYCHLE NAHORU,

2 — po dobu prvních 15 vyhledávacích kroků po startu vyhledávání jsou všechny úrovně přechody přicházející z MDA4431 ignorovány. Teprve po této době nastaví první úrovně přechod z M — H získaný z MDA4431 za posledním M — L přechodem vyhledávání do způsobu STŘEDNĚ DOLŮ (1/4 RYCHLE NAHORU).

Přijetí zpoždění 15 vyhledávacích kroků bylo zavedeno, aby se zabránilo stavu, kdy by se systém mohl zastavit na předešlé stanici (např. v případě, že povel pro start vyhledávání byl dán právě před řídícím povel pro AFC), 3 — následující přechod M — L přepne vyhledávání na rychlost POMALU NAHORU (67,7 Hz). Od tohoto okamžiku je systém v normální činnosti AFC.

**B.** Činnost AFC: když je stanice dokonale naladěna, je vstupní signál přicházející z MDA4431 na střední úrovni. Probíhá-li ladění níže, než je prahová hodnota (pod 38,9 MHz), pak se napěťová úroveň na šp. 22 změní z M na L a vnitřní 13bitový čítač je posouván rychlostí POMALU NAHORU, aby tak zajistil zvětšení ladičského napětí na varikapu. Když dojde k rozladění

v opačném směru, vstup „jde nahoru“ a ladící napětí se zmenšuje rychlostí POMALU DOLŮ (8,4 Hz).

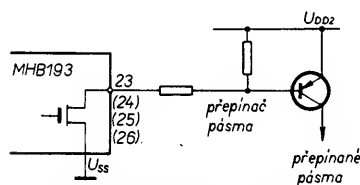
Změny ladícího napětí jsou zastaveny, jakmile se vstup vrátí na úroveň M. Při běžné činnosti funguje tedy šp. 22 jako povel AFC.

C. Vyvolání z paměti: když je obvod v automatickém způsobu činnosti a dříve zapsaný program je vyvolán z paměti, pevná hodnota 8 kroků ( $\approx 31,2$  mV) je odečtena od ladícího napětí. To odpovídá rozladění kolem 0,6 MHz na UHF a kolem 0,3 MHz na VHF III v té části mf časové odezvy, která odpovídá plně přenášenému postrannímu pásmu.

Od tohoto okamžiku probíhá činnost AFC tak, jak bylo popsáno v bodě B nahoře a přesného naladění je dosaženo asi za 0,2 s. V důsledku této vlastnosti může být zachycovací rychlost AFC zvětšena a požadavky na stabilitu tuneru, zdrojů referenčního napětí a stabilitu převodníku D/A jsou méně přísné.

V ručním způsobu činnosti je obsah paměti vyvolán beze změny.

Špičky 23, # 24, # 25, # 26 — výstupy pro buzení pásem. Na těchto výstupech je informace pro volbu pásma. Výstupy jsou realizovány tranzistory s otevřenými kolektory. Ve vodivém stavu je ten tranzistor, který přísluší právě zvolenému pásmu (obr. 87).



Obr. 87. Přepínání pásem

Šp. 23 = VHF I, šp. 24 = VHF III, šp. 25 = UHF, šp. 26 = AV.

Špička 27 — výstup umlčovače. Během umlčovací činnosti má tranzistorový sledovač na výstupu velkou úroveň. Umlčení je přítomno v následujících případech:

- během automatického vyhledávání; umlčení je přítomno 110 ms před startem vyhledávání,
- během změny programu po dobu 320 ms; umlčení je aktivní 110 ms před tím, než dojde ke změně programu,
- při zapnutí napájecího napětí  $U_{DD2}$  po dobu asi 320 ms,
- při vypnutí napájecího napětí  $U_{DD2}$ .

Špička 28 — a) automatický provoz:

a) automatický provoz:

start vyhledávání,

b) ruční provoz: vyhle-

dávání NAHORU/DOLŮ.

Vstup má jednu ze tří úrovní, tj. normálně je na střední úrovni a výše zmíněné funkce jsou aktivovány, je-li tato špička spojena s  $U_{DD2}$  nebo GND. Vstup je držen na napětí odpovídající asi polovině napájecího napětí prostřednictvím vnitřního děliče, tvořeného dvěma rezistory (asi 1 M $\Omega$ ).

a) Automatický provoz

Je-li špička 28 krátce spojena s GND, startuje vyhledávání v pásmech VHF III a UHF, které jsou snímány postupně. Je-li špička spojena s  $U_{DD2}$ , hledání

probíhá v pásmech VHF I a AV. Jestliže tlačítko zůstane stlačeno, jiné vyhledávání může být odstartováno pouze uvolněním tlačítka a jeho zapojením znovu s GND nebo  $U_{DD2}$ .

Je-li dán povel pro start vyhledávání v době, kdy systém je již v činnosti vyhledávání, hledání je okamžitě zastaveno a pak znovu nastartováno v nové skupině volených pásem; pásmo, kde systém bude hledat je to, které má stejnou vyhledávací rychlost jako při posledním vyhledávání. Během hledání se ladící napětí mění od menšího k většímu. Vyhledávání je automaticky zastaveno, když je nalezena první stanice. Vyhledávání je také zastaveno, kdykoli je dán povel pro změnu programu.

Když je dosaženo hořejší hranice ladícího napětí, vyhledávání znovu nastartuje od dolní hranice druhého pásma po 210 ms dočasného zastavení. Vyhledávací rychlost je určena členem RC, připojeným na šp. 12.

b) Ruční provoz

Je-li vstup spojen s  $U_{DD2}$ , obsah vnitřního čítače je změněn takovým způsobem, aby se zvětšilo ladící napětí na varikapu. Je-li vstup spojen s GND, ladící napětí na varikapu se zmenšuje.

Vyhledávací rychlost je určena členem RC, připojeným na šp. 12.

Vyhledávací rychlosti RYCHLE/POMALU je možno dosáhnout změnou tétož členu RC (obr. 88).

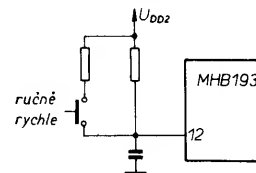
V ručním způsobu činnosti probíhá vyhledávání vždy v témže pásmu. Je-li dosaženo horní nebo dolní hranice

ladícího napětí na varikapech v závislosti na stisknutém tlačítku (NAHORU-DOLŮ), ladění přejde skokem vždy na opačný konec ladícího rozsahu. Kroková volba pásma je možná dočasným spojováním šp. 2 s  $U_{DD2}$ .

#### Všeobecné informace

Pravidla pro přijetí povelu

1. Když je na šp. 2, 3, 28 dán ruční povel, je okamžitě uveden do chodu vnitřní čítač. Povel je přijat teprve po



Obr. 88. Změna vyhledávací rychlosti při ručním ladění

Tab. 17. Mezní údaje MDA4431

Napájecí napětí $U_s$ (šp. 1):	16 V.
Napětí na špičce 3:	16 V.
Napětí na špičce 13:	-5 až +6 V.
Proud špičky 2, $I_2$ :	$\pm 1$ mA.
Proud špičky 10:	2 mA.
Proud špičky 11:	2 mA.
Proud špičky 12:	$\pm 2$ mA.
Celkový rozptýlený výkon při $\theta_a = 70^\circ\text{C}$ :	500 mW.
Skladovací teplota a teplota přechodu:	-40 až 150 $^\circ\text{C}$ .

Tab. 18. Elektrické údaje při doporučených provozních údajích ( $U_{DD} = 12$  V, 25  $^\circ\text{C}$ )

Parametr	Měřeno při	
Rozsah napájecího napětí $U_s$ (šp. 1)		min. 10,8, max. 14,5 V.
Napájecí proud $I$ (šp. 1)	$U_{DD} = 14,5$ V	max. 30 mA.
Výstupní napětí $U_2$ : velká úroveň	$f_{\text{lad}} \times 0$	min. $U_{DD} - 0,5$ V.
střední úroveň	$f_{\text{lad}} = f_0$	min. 5,2, max. 8,5 V.
malá úroveň	$U_{DD} = 10,8$ až 14,5 V $f_{\text{lad}} \times 0$	max. 0,8 V.
Výstupní proud $I_2$		max. $\pm 20$ $\mu\text{A}$ .
Rozsah vstupního napětí $U_3$		min. 4, max. 8 v.
Horní prahové napětí, $U_{3H}$		min. $U_1 - 20$ , typ. $U_1$ , max. $U_1 + 20$ mV.
Dolní prahové napětí, $U_{3L}$		min. $U_1 - 420$ , typ. $U_1 - 400$ , max. $U_1 - 380$ mV.
Vstupní odpor, $R_3$	$U_3 = U_4$	min. 1,4 M $\Omega$ .
Stabilizované napětí, $U_4$		typ. 6,6 V.
Výstupní proud, $I_4$		max. 1 mA.
Výstupní vnitřní odpor, $R_4$		max. 60 $\Omega$ .
Stabilizované napětí $\frac{\Delta U_4}{\Delta T_1}$ , teplotní nestabilita, $\frac{\Delta T_1}{\Delta U_4}$		max. $\pm 2$ mV/ $^\circ\text{C}$ .
Výstupní identifikační napětí, $U_{10}$	$I_{10} = 1$ mA	min. $U_{DD} - 1$ V.
Výstupní rezistence, $R_{10}$		typ. 100 $\Omega$ .
Prahová hodnota spínacího napětí, $U_{12}$		max. 1 V.
Vstupní proud impulsů zpět. běhu, $I_{12}$		min. 0,5, max. 1,5 mA.
Vstupní rezistence, $R_{12}$		typ. 10 $\Omega$ .
Doba zpoždění mezi šestupnou hranou impulsu zpětného běhu a synchron. impulsem		min. 0, max. 3,5 $\mu\text{s}$ .
Vstupní obraz. signál, $U_{13mv}$		min. 2,5, max. 4,5 V.
Amplituda synchronizačních impulsů (k úrovni černé)		min. 0,52 V.
Vstupní rezistence, $R_{13}$		max. 15 k $\Omega$ .

31 ms jeho plynulého výskytu. Zmizí-li povel dříve (např. v důsledku zakmitávání kontaktu), čítač je okamžitě přednastaven do výchozí polohy. Když byl povel přijat, žádný jiný ruční povel není přijat, dokud předchozí povel není vybaven.

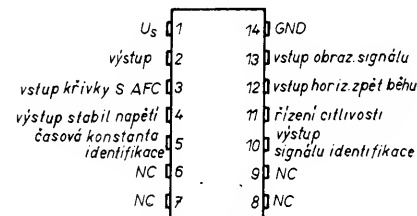
2. Povel pro změnu programu jsou přijaty okamžitě a je-li obvod v automatickém způsobu vyhledávání, je vyhledávání zastaveno. Při ručním provozu nejsou příkazy dané během vykonávání změny programu přijaty s výjimkou povelu pro start automatického vyhledávání.

3. Během cyklu ukládání do paměti jsou přijímány pouze povel pro změnu programu a start vyhledávání a jsou provedeny na konci cyklu. Ostatní povel jsou ignorovány.

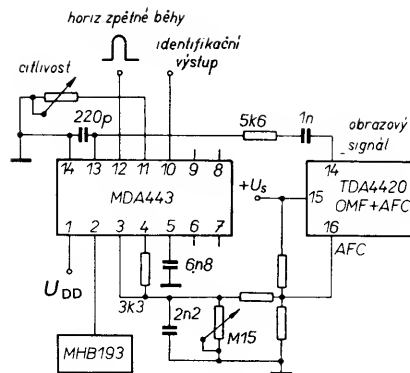
**MDA4431** — citlivý obvod pro identifikaci TV signálu a interface AFC

MDA4431 je monolitický integrovaný křemíkový obvod se 14 vývody (obr. 89) ve dvou paralelních řadách v plastickém pouzdře. Soustřeďuje v sobě následující funkce (viz obr. 11):

- identifikace TV signálu,
- synchronizační oddělovač,
- prahový detektor,
- číslcový interface,
- napěťový stabilizátor.



Obr. 89. Zapojení vývodů MDA4431



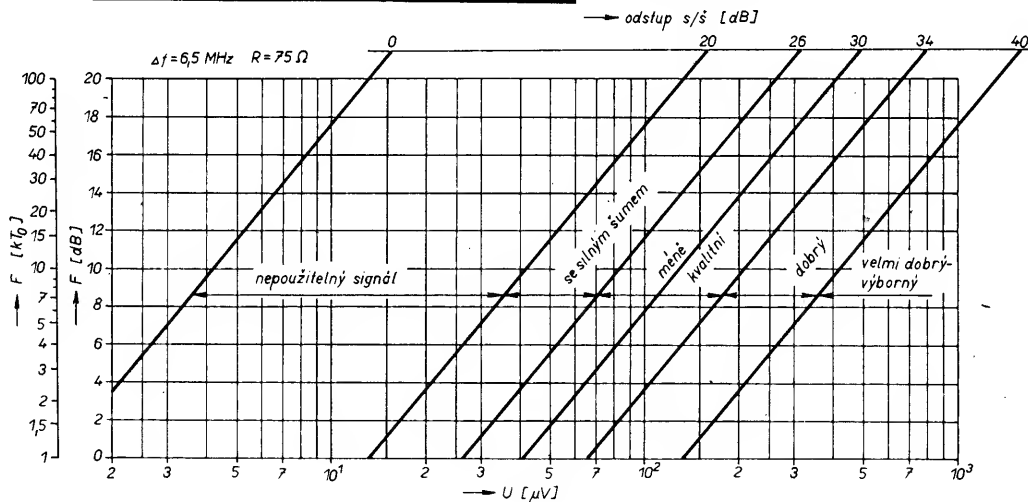
Obr. 90. Aplikační zapojení MDA4431

ňuje nabíjením kondenzátoru, připojeného na šp. 5; překročí-li napětí na kondenzátoru pevnou prahovou hodnotu napětí, Schmittův obvod sepne a uvede v činnost řízení AFC. Jestliže je rozpoznán TV signál, kondenzátor je nepatrně nabíjen každým řádkem a jeho napětí dosáhne prahové hodnoty po takovém počtu řádků, který je určen kapacitou tohoto kondenzátoru. Po takto stanoveném počtu řádků, potřebných k nabití kondenzátoru, lze citlivost identifikačního obvodu nastavit rezistorem, zapojeným mezi šp. 11 a zem.

Identifikační signál je k dispozici na šp. 10.

#### Prahový detektor

Obvod zjišťuje tři rozsahy napětí AFC a v kombinaci s obvodem pro identifikaci TV signálu budí elektronické spínače. Při správném TV signálu jsou výstupní úrovně odpovídající třem rozsahům výstupního napětí (obr. 25):



Je určen pro ladící systémy s EPM ve spojení s MHB193, provádí identifikaci pouze TV stanic, má malou vstupní impedanci identifikovaného signálu, poskytuje číslcový řídící signál pro automatické vyhledávání a pro činnost AFC. Napěťový stabilizátor je teplotně kompenzován (tab. 17 a 18).

#### Aplikační informace (obr. 90)

Obvod pro identifikaci TV signálu Obvod rozeznává pouze signály TV logickým zkoušením negativních průchodů impulsů detekovaných synchronizačním oddělovačem během jednoho řádku. Identifikace signálu se uskuteč-

kmitočet	výstupní napětí $U_2$
$f_o - \Delta f$	malá úroveň
$f_o$	střední úroveň
$f_o + \Delta f$	velká úroveň

Výstupní napětí zůstává na střední úrovni, není-li na vstup přiveden žádný TV signál nebo nemůže-li být obrazový signál identifikován jako TV signál.

#### Napěťový stabilizátor

Obvod může dodávat proud 1 mA a může být užit jako referenční převodník D/A pro napájecí zdroj napětí pro jemné ladění.

#### Literatura

Data book SGS Ates: MOS AND SPECIAL COS/MOS, první vydání. Technical note 134, SGS ATES. Technical note 135, SGS ATES. Kopačka, J.; Kopp, F.: Digitalizace ovládacích obvodů rozhlasových a televizních přijímačů (studijní zpráva TESLA VÚST). Technické zprávy TESLA Rožnov — předběžné údaje. Firemní literatura TESLA Rožnov.

#### Opravy k AR B1/87

Prosíme, opravte si (nebo doplňte) v AR B1/87:

- na str. 5 chybí v diagramu kružnice, procházející body 0,5 a 2,0 na reálné (svislé) ose, se středem v bodě 1;
- vztah (42) na str. 12 je třeba uvažovat se záporným znaménkem (jde o útlum);
- na str. 14 k rozpisce součástek:  $C_{11} = C_1, C_3, C_6, C_{12} = C_2$  nebo 1,5 nF, TK 725, 744;
- na str. 17 a 16, k obr. 35 a 38: cívka  $L_1$  má 1,5 z drátu CuL o  $\varnothing 0,5$  mm na  $\varnothing 3$  mm;
- na str. 21 ve vztahu (64) má být poslední výraz v rovnici nikoli  $1/\lambda$ , ale  $1/\lambda$ ; ve vztahu (67) má být místo  $\sin^2 2\pi \frac{1}{\lambda}$  správně  $\sin^2 2\pi \frac{x}{\lambda}$ ;
- přitom rovnice (62), (63), a (64) platí pro kapacitně nezkrácené vedení; ve vztahu (56) místo  $1/2\pi$  správně  $1/\pi$ ;
- na str. 25 ve vztahu (72) má být místo  $Z_1 + Z_2$  správně  $Z_1 Z_2$ ;
- na str. 34 cívky  $L_1, L_2$  v rozpisce součástek mají mít 2 1/2 závitu a konečně
- graf na obr. 134 (str. 38) nahrad'te následujícím obrázkem.

## INZERCE



Inzerce přijímá osobně a poštou Vydavatelství Naše vojsko, inzertní oddělení (inzerce ARB), Vladislavova 26, 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51—9, linka 294. Uzávěrka tohoto čísla byla dne 22. 5. 1987, do kdy jsme

## MEZINÁRODNÍ A MEZIMĚSTSKÁ TELEFONNÍ A TELEGRAFNÍ ÚSTŘEDNA v Praze 3, Olšanská 6

přijme

**výzkumné a vývojové pracovníky  
se zaměř. na měřicí a kontrolní činnost v oboru  
spoj. systémů II. až IV. generace.**

Odbor. znalosti: sděl. elektrotechnika po vedeních  
Vzděl.: VŠ + praxe  
Plat. zařaz. podle ZEUMS II, tř. 10—13 la

Pro mimopražské pracovníky zajistíme ubytování.  
Poskytujeme náborové výhody.

**Informace osobně, písemně i telefonicky na č. tel. 714 41 64, 27 28 53.**

museli obdržet úhradu za inzerát. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Text inzerátu pište čitelně, aby se předešlo chybám vznikajícím z nečitelnosti předlohy.

### PRODEJ

**Fotokopie kompletních servisních manuálů** komunikačních přijímačů vč. dodatků nebo jen schéma zapojení a plány osazení tišť. spojů — Sony CRF — 320 (350, 150), Sony ICF7600D (300, 150), schéma zapojení a umístění seřiz. prvků — Grundig Satellit 2000 (100), SSB + RF Gain + Filtř 1000 Hz jednotka (100). Možno též vše za malý FM20 — 200 MHz či podobný. J. Frendlovský, Skelná 51, 466 00 Jablonec nad Nisou.

**DRAM 4116 — 200 ns** (65), koupím 8251, 74LS240, -244, -245, -377, -373, -374. M. Kovalčík, Astronautická 31, 040 01 Košice.

**Elektronika C430 — 2**, moduly, ZMF, OMF, Vn, VHF, RGB, senzor., atd. (90, 250, 450, 300, 300, 400), konc. zes. TW040 (700). J. Sulc, Jiráskova 1018, 763 61 Napajedla.

**Šach. senzor. computer** (1300), TV hry s AY-3-8500 (450). J. Podzemský, Na Marsu 1073, 252 28 Černošice.

**ICL7106 + LCD, zákl. modul**, ICL7208, MK50395 prog. 6 dek. UP/DOWN s reg. bud. LED (dig. vstup), ICL8038, tov. spín. reg. zdroj IN11-33 V DC, OUT 5 V, 3 A, 5 V, 6 A, úč. 84 % (500, 360, 700, 300, 600, 800). P. Novák, Lesná 289, 811 04 Bratislava.

**Sovětský osciloskop H313** (2500), nový nepoužitý. F. Beránek, Tylova 2081, 436 01 Litvínov.

**Antény zesilovač I.—V.** pásmo, 2x BFR91, 25 dB (500). Ing. Paštrnák, Majerský rad 71, 963 01 Krupina.

**Drám 256 k**, Epróm 64 k (à 345, à 645). I. Sidiropulos, Mitušova 71, 705 00 Ostrava 3.

### KOUPĚ

**IO XR 2206**, B260D, A281D, C520, D146, D147, MC1350, MC10116 (10216), MC10131 (10231), K500TM131 (231) K100TM131 (231), C-MOS (čítače, dekodéry atd), mf filtry 455 kHz, krystaly z RM31 i jiné, výkonové vf tranzistory (KV, VKV, UKV), objímky pro elektronky OS51, GU50, GU29 a 6L50, krystal 35,0 MHz, RM31, ant. díl RM31, různé LED, ferit. toroidy i větších ø, literaturu o mikropočítačích. Vítězslav Valtr, Míru 772, 382 41 Kaplice.

**Osciloskop** — továr. přenos. do 8 MHz, trychtýřový reproduktor — do r. v. 1927. V. Hlavatý, Pražská 199, 278 01 Kralupy IV.

**MC10131P, MHB4013**, 4011, 4518, 4024, 4029, 4311, krystal 100 kHz, 10,245 MHz, KSY81, BFQ65. M. Chlápek, Mojžírovců 1248, 709 00 Ostrava 1.

**Časť, resp. celé zar.** na příj. druž. TV 10,9—12,6 GHz, příp. kto za odmenu pomůže? Za hlavici dám dve paraboly (ø 2 až 2,5 m), resp. dva tunery do zar. J. Národa, Lúčna 6, 984 01 Lučenec, tel. 229 57.

### VÝMĚNA

**Osazené desky** na JPR 1 (procesor, AND 1, trať na zdroje, sběrnice, klávesnice, 16 ks 4116, 16 ks 2114) za soustruh nebo prodám a koupím i jednotlivě. Jen písemně. L. Bláha, Budovatelská 907, 674 01 Třebíč.

### RŮZNÉ

Kdo přestaví výstup a příjem v zakoupeném rad. vysílači k ovládání let. modelů? M. Sembol, PS — 74, 708 00 Ostrava-Poruba.

### Desky s plošnými spoji radioamatérům

Drobné provozovny Čeladná se sídlem v Ostravě Vítkovicích, Lidická č. 24, PSČ 703 00, budou zhotovovat desky s plošnými spoji, které vyjdou v AR počínaje číslem 7/1987. Desky s plošnými spoji budou dodávány ihned po vyjítí AR proti zaslané objednávce. Objednávka musí obsahovat:

- a) přesnou adresu objednatele včetně PSČ,
- b) označení desky a číslo AR, v němž deska vyšla,
- c) počet kusů.

Desky bude provozovna dodávat s povrchovou úpravou lakováním, případně stříbřením (je třeba uvést v objednávce) a s vyvrtanými děrami.

Za správnost desek s plošnými spoji ručí jejich autoři.

Vzhledem k tomu, že dosud nikdo nevyrobí desky s plošnými spoji na přijímač FM MINI, jehož popis byl uveřejněn v AR A9, A10, A11/1986, budeme dodávat i tyto desky, a to ihned po vyjítí tohoto čísla AR. Toto upozornění platí především pro ty čtenáře AR, kteří si desky objednávali u svazarmovské výroby desek v Hradci Králové. Budete-li si objednávat desky na přijímač FM MINI, neopomeňte uvést, kterou z desek číslicové stupnice objednávejte (byly uveřejněny dvě varianty).

**Drobné provozovny Čeladná**